

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Katedra geografie

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Aplikovaná geografie

**INTERAKTIVNÍ MAPA GEOPARKU
ČESKÝ RÁJ
INTERACTIVE MAP OF GEOPARK
ČESKÝ RÁJ**

Bakalářská práce: 13–FP–KGE– 007

Autor:

Tereza LANGOVÁ

Podpis:

.....

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Šmída Ph.D.

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
62	3	25	0	19	3

V Liberci dne: 31. 7. 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza Langová**
Osobní číslo: **P09000170**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Aplikovaná geografie**
Název tématu: **Interaktivní mapa geoparku Český ráj**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

CÍLE:

1. Identifikování cílové skupiny uživatelů portálu a jejich potřeb
2. Navržení mapového portálu
3. Vytvoření mapového portálu

POŽADAVKY:

1. Sběr dat pro datový model portálu
2. Návrh a realizace datového modelu ve formátu souborové geodatabáze
3. Návrh a tvorba znakového klíče mapy
4. Vytvoření metadatových služeb
5. Tvorba interaktivní mapy na platformě ArcGIS Server 10

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

FU, P., SUN, J, (2010): Web GIS. ESRI Press, 312 s.

KAŇOK, J. (1999): Tematická kartografie. Ostravská univerzita, Ostrava, 318 s.

KRAAK, M., J., ORMELING, F (2003): Cartography, Visualization of Geospatial data, Second Edition. Prentice Hall, London, 205 s.

PETERSON, M. P.(2005): Maps and the internet. International cartographic association, 451 s.

PRAVDA, J., KUSEDOVÁ, D. (2004): Počítačová tvorba tematických map. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislavě ve vydavatelství UK, 264 s.

SLOCUM, T., A., McMASTER, R., B., KESSLER, F., C., HOWARD, H., H. (2004): Thematic Cartography and geographic Visualization, Prentice Hall, 518 s.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce:

3. října 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

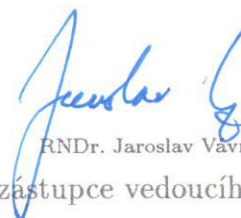
27. dubna 2012



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan

L.S.



RNDr. Jaroslav Vávra, Ph.D.

zástupce vedoucího katedry

V Liberci dne 10. října 2011

Čestné prohlášení

Název práce: Interaktivní mapa geoparku Český ráj
Jméno a příjmení autora: Tereza Langová
Osobní číslo: P09000170

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval/a samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl/a jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 28. 6. 2013

Tereza Langová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Jiřímu Šmídovi, PhD za odborné vedení a velkou trpělivost, ochotu a vstřícný přístup při zpracování mé bakalářské práce. Také děkuji své rodině, příteli a blízkým za pochopení a hlavně za jejich velkou podporu.

Anotace

Tato bakalářská práce pojednává o návrhu a následném vytvoření interaktivní mapy Geoparku Český ráj na platformě ArcGIS Serveru. Ale také o navržení uživatelských skupin, pro které bude mapový portál určen. Navrhovaná mapa využívá výhody elektronických map a interaktivity. Zároveň se snaží minimalizovat nevýhody webových map. Návrh a vytvoření mapového portálu začíná sběrem dat, jejich zpracováním ve vhodném softwaru, navržením kartograficky správné legendy a hlavně vytvořením vhodného uživatelského rozhraní pro správné a jednoduché užívání mapového portálu. Uživateli poskytnou informace o známých místech Českého ráje, ale o jeho geologickém vzniku a vývoji, floře a fauně. Mapa je vhodná pro plánování výletů, ale i k samostudiu pro školní projekty.

Klíčová slova: interaktivní mapa, mapový portál, Geopark Český ráj, Český ráj.

Annotation

This work proposes design and further development of an interactive map of Geopark Český ráj using ArcGIS Server platform. It also proposes target user groups of the interactive map. Proposed map uses advantages of electronic maps while it tries to minimize disadvantages of web-based maps. Design and development consists of data collection, processing of this data using appropriate software, proposal of correct cartographic legend and design of suitable easy-to-use user interface. The interactive map provides information about well-known places in Český ráj as well as information about geology, history, and plants and animals living in the park. The map is suitable for planning of trips and for school study.

Key words: interactive map, map portal, Geopark Český ráj, Český ráj

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce.....	9
3. Metody a postup práce	10
3.1. Rešerše.....	10
3.2. Studium interaktivních map.....	11
3.3. Sběr dat a informací.....	13
3.4. Webová kartografie a webové mapy	14
3.4.1. Klasifikace elektronických map	14
3.4.2. Výhody elektronických map	15
3.4.3. Nevýhody elektronických map.....	16
3.5. Webové mapy a turismus	17
3.6. Postup tvorby interaktivní mapy.....	18
3.7. Kartografické marginální objekty.....	19
3.7.1. Legenda mapy	19
3.7.2. Lupa-zoom mapy.....	21
3.7.3. Měřítko mapy	22
3.8. Software pro tvorbu map	22
4. Geopark Český ráj	25
4.1. Vymezení území	26
5. Výsledky dotazníkového šetření	27
5.1. Otázky.....	27
5.2. Výsledky	30
6. Zpracování dat v ArcGIS for Desktop	35
6.1. Vytvoření dat	35
6.2. Datové typy.....	38
6.3. Datový formát.....	38

6.4. Databáze a relace	38
7. Vizualizace legendy	41
7.1. Kartografický znak	41
8. Interaktivní mapa geoparku Český ráj	45
8.1. Skupiny uživatelů	45
8.2. Publikování mapy	47
8.3. Návrh grafického uživatelského rozhraní (GUI)	48
8.3.2. Přihlášení uživatelů	52
9. Diskuse	55
10. Závěr.....	56
Seznam použité literatury	57
Seznam příloh.....	59

Seznam zkratek

ESRI	-	Environmental Systems Research Institute (Společnost zabývající se vývojem a poskytováním GIS softwaru ArcGIS)
GIS	-	Geographic Information Systems (Geografický informační systém)
GPS	-	Global positioning system
GUI	-	Graphical User Interface (Grafické uživatelské rozhraní)
CHKO	-	Chráněná krajinná oblast
KML	-	Keyhole Markup Language
QR	-	Quick Response (kód rychlé reakce)
SHP	-	formát shapefile
S-JTSK	-	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
UNESCO	-	United National Educational, Scientific and Cultural Organization (Organizace OSN pro výchovu, vědu a kulturu)
WFS	-	Web Feature Service
WGS	-	World Geodetic System (Světový geodetický systém)
WMS	-	Web Map Service (Webová mapová služba)
WWW	-	World Wide Web

1. Úvod

V posledních době se nejen v Evropě, ale po celém světě začaly rozšiřovat území geoparků. Světová síť geoparků pod patronací UNESCO byla založena v roce 2000. V České republice je jediným členem této sítě Geopark Český ráj, který vstoupil mezi tuto prestižní skupinu v roce 2005. Od roku 2009 do roku 2012 byl uskutečněn projekt Informační technologie pro rozvoj geoturismu v evropském geoparku UNESCO Český ráj. Jak z názvu vyplývá, tento projekt se zaměřuje na využití moderních technologií, jako jsou chytré telefony a tablety, které poskytují informace on-line kdekoliv pomocí mobilního připojení k internetu. Nejprve byly jednotlivým významným lokalitám přiřazeny QR a beetag kódy, které pomocí mobilní aplikace lépe informují návštěvníky Českého ráje o geologických, přírodních, archeologických a kulturních zajímavostech.

V mé bakalářské práci se zabývám tvorbou webové aplikace, která poskytne návštěvníkům informace prostřednictvím internetové sítě. Umožní jim získat komplexní informace ještě před tím, než se rozhodnou Český ráj navštívit. Webová aplikace bude také sloužit správcům geoparku, kteří budou data aktualizovat a kontrolovat stav QR a beetag kódů v terénu. Tím bude umožněna lepší přehlednost ve správě a údržbě geotaggů.

Práci lze rozdělit do dvou částí. První část se zabývá úvodem do problematiky webových map, teoretickými poznatky, které jsou důležité ke správnému navržení webové mapy a některými kartografickými, pravidly podle kterých bychom se měli řídit při tvorbě mapy.

V druhé části je popsán postup praktické části práce od získávání informací, až po publikaci a navržení vhodného grafického uživatelského rozhraní.

2. Cíle práce

Cílem práce je návrh a tvorba interaktivní mapy založené na službě ArcGIS for Server. Aplikace bude umožňovat získávání informací o významných lokalitách Geoparku Český ráj. Možnost nechat vybrat uživatele jednotlivé druhy památek, o které má zájem získat informace. Abychom mohli začít s návrhem aplikace, musíme si uvědomit, pro jaké skupiny uživatelů aplikaci vytváříme, což je také jedním z cílů mé bakalářské práce.

- Identifikování cílové skupiny uživatelů portálu a jejich potřeb
- Navržení mapového portálu
- Vytvoření mapového portálu

3. Metody a postup práce

3.1. Rešerše

Elektronické mapy jsou v poslední době velice populární. I v České republice stále přibývá více návrhářů a programátorů, zabývajících se o tvorbu elektronických map. Tvorbou elektronických map se například zabývá J. Šmída (2007) ve své disertační práci Návrh koncepce a obsahu elektronického atlasu Libereckého kraje. I přesto, že webová kartografie je i v České republice rozšířena, nejvíce publikací je od světových autorů.

O koncepčních prvcích, které náleží každé mapě, se zmiňuje ve své knize Web Cartography autoři Kraak a Brown (2001). Na publikaci se podílelo více autorů, kteří přispěli s významnými poznatky o elektronických mapách. Elzakker (2001) uvádí možné rozdělení uživatelů a práci s nimi pro návrh a tvorby mapy. Vzhledem ke staršímu vydání knihy, bychom měli brát v potaz, že jejich některé přístupy mohou být poněkud zastaralé.

Informace o technické stránce, software, tvoření dat a aplikací, poskytuje firma ESRI na svých internetových stránkách. Web je často aktualizován, a proto poskytuje informace o nejnovějších technologiích, mezi které patří ArcGIS Desktop, ArcGIS for Server, API for Flex, Api for Mobile, a jiné programy k vytvoření nejen elektronických map. Při studiu databází, které jsou důležité při tvoření dat, a následně jejich propojení, je zajímavá kniha autorky R. M. Riordian Vytváříme relační databázové aplikace (2000). Tato publikace vysvětluje, co jsou to databáze, k čemu jsou dobré a jaké vztahy mezi nimi mohou být.

Návrhář elektronických map by se měl řídit určitými kartografickými metodami, především při tvorbě mapy a při její generalizaci. Tato pravidla popisuje v knize Metody tematické kartografie V. Voženílek (2011).

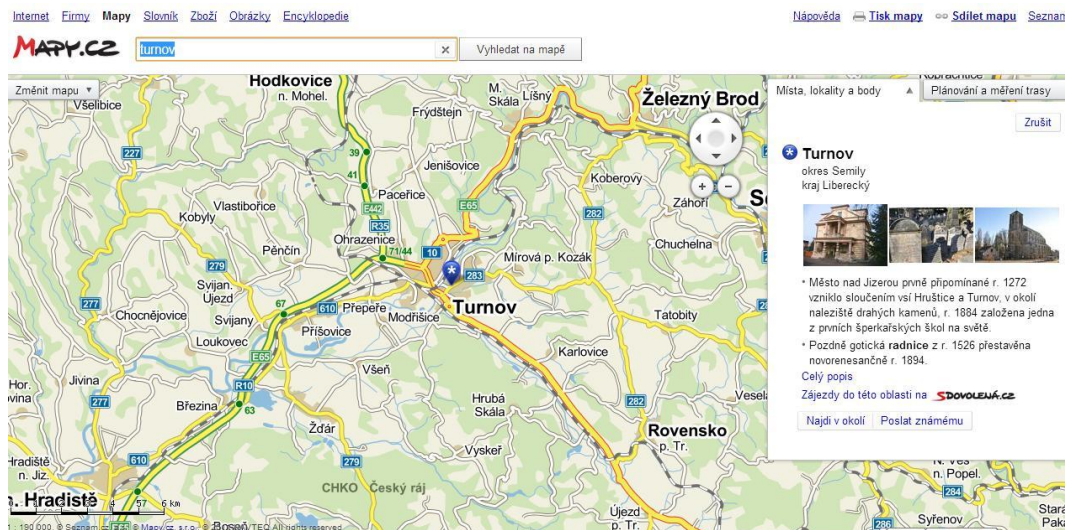
O vymezení území a vzniku Geoparku Český ráj, je nejlépe získat informace přímo u hlavního zdroje, čímž je jeden ze správců Geoparku, Tomáš Řídkošil. Ten mi poskytl, jinak neprodejnou publikaci Geopark Český ráj (2011), které je hlavním autorem. Významné lokality jsou velice dobře popsány v knize J. Ružičky a J. Jordákové Český ráj do kapsy (2005), ve které každému zajímavému místu věnují minimálně jednu stranu textu.

3.2. Studium interaktivních map

Webová kartografie je v poslední době velice rozšířená a oblíbená u uživatelů internetu. Nejrozšířenějšími interaktivními mapami v České republice jsou aplikace Mapy.cz a Google mapy. Mohou sloužit také k inspiraci návrháře webové mapy, protože jako uživatel si vyzkouší, zda mu grafické uživatelské rozhraní vyhovuje nebo co by jako uživatel změnil.

Mapy. cz

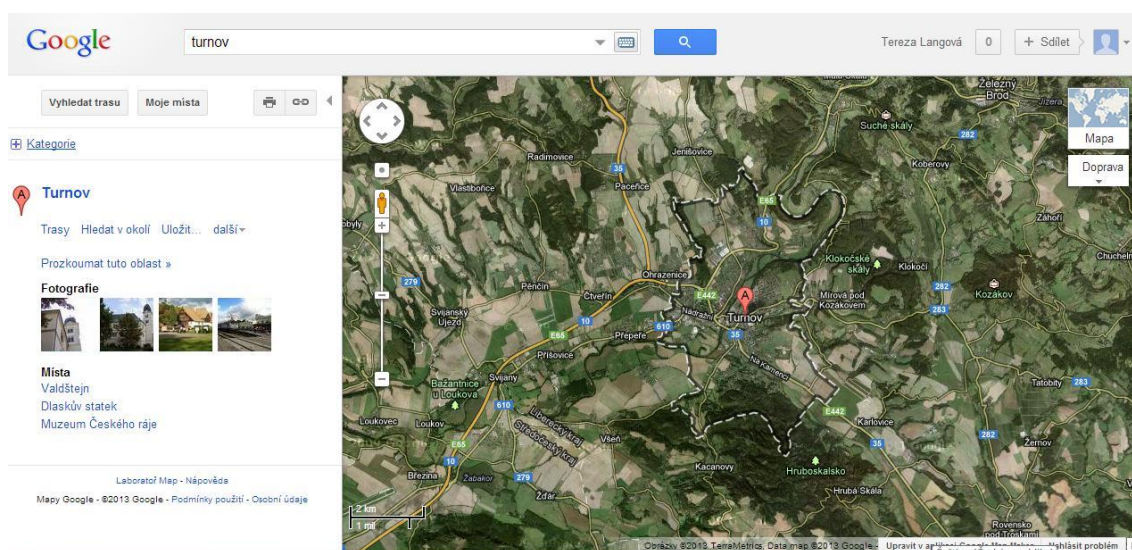
Jedná se o webovou aplikaci poskytovanou serverem Seznam.cz. Návrháři zvolili takové formátování pozadí a barev, aby byla mapa co nejčitelnější a nesplývala s barvou pozadí a marginálních prvků. Aplikace obsahuje i většinu kompozičních prvků. Např. grafické měřítko, statický odkrokováný zoom, navigaci mapy. Nevýhoda aplikace je v legendě, která není zobrazena v těsné blízkosti mapy, ale uživatel si ji musí vyhledat v sekci nápověda, která se zobrazí v okně místo mapy. Uživatel má také k dispozici několik klasických analýz, jako je vyhledání adres, vyhledání trasy, možnost zvolit pouze některá data. Vybrat může i mezi třemi druhy map. Některé z panelů se dají minimalizovat, aby mapové pole bylo co největší.



Obr. 1: Webová aplikace Mapy.cz (Mapy.cz, 2011)

Google mapy

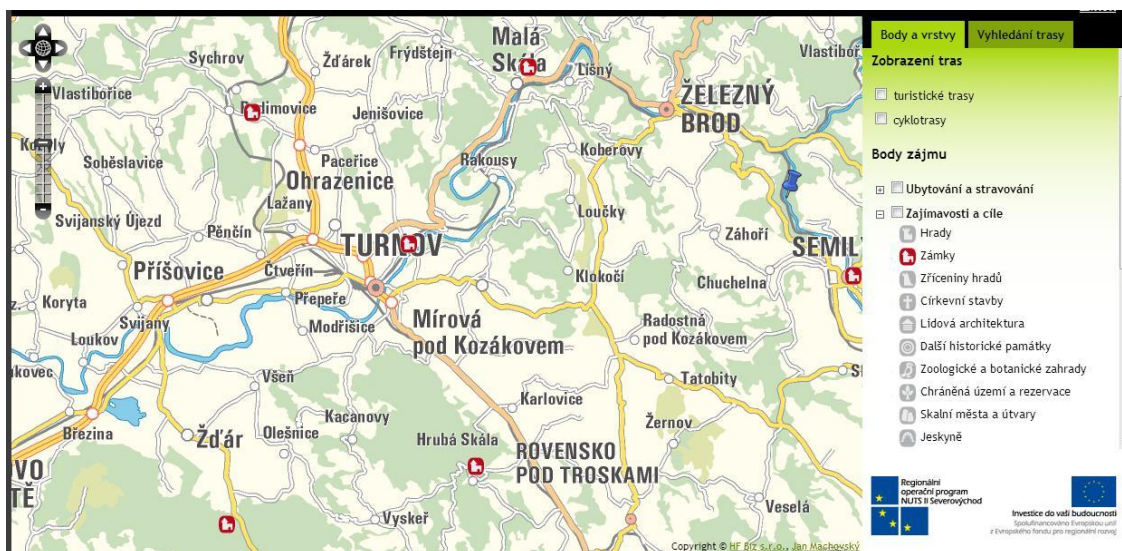
Poskytovatelem mapy je, jak z názvu vyplývá, Google. Nejedná se pouze o území České republiky, ale mapuje celý svět. Kompoziční prvky jsou podobné jako u Mapy.cz. Lupa, navigace mapy, grafické měřítko, možnost vyhledání adres nebo trasy. První rozdíl je v typu lupy, ta uživateli umožňuje dynamické zmenšování a zvětšování měřítka mapy. Uživateli nabízí i multimediální prvky, jako jsou fotografie a videa. Velmi oblíbená funkce je „Street View“ která uživateli poskytne panoramatický obraz místa, které si sám vybere.



Obr. 2: Webová aplikace Google maps (Google maps, 2013)

Český ráj

Zajímavou interaktivní mapu představují i oficiální stránky turistického regionu Český ráj (2013). Autor Jan Machovský využil ke zvětšování a zmenšování mapy statický odkrokový zoom. Zaujmout uživatele může legenda, která je viditelná hned vedle mapového pole. Jedná se o legendu na kontrolním panelu, pomocí které lze zobrazit v mapě pouze žádané objekty. Mimo jiné poskytuje i vyhledávání tras a stažení mapy v podobě PDF formátu. Co by mohlo uživateli v mapě chybět, je grafické a číselné měřítko.



Obr. 3: Webová aplikace oficiálních stránek turistického regionu Český ráj (oficiální strany turistického regionu Český ráj, 2013)

3.3. Sběr dat a informací

Data potřebná k tvorbě interaktivní mapy Geoparku Český ráj jsem získávala především během své praxe v této organizaci v roce 2012. V té době byl začal projekt Informační technologie pro rozvoj geoturismu v evropském geoparku UNESCO Český ráj, na kterém jsem se podílela. Cílem bylo navštívit významnou lokalitu, zaznamenat její GPS souřadnice a získat různé zajímavé informace. Následně jsem k těmto lokalitám napsal text, který byl umístěn na internetové stránky projektu a má informovat návštěvníky dané lokality. Výhodu mají návštěvníci s moderní mobilní technologií. Mohou si zdarma stáhnout aplikaci pro čtení QR kódu, informace si tak mohou přímo na místě lokality přečíst v mobilním telefonu. Aplikace je podporována většinou operačních systémů.

Přesné souřadnice lokalit jsem získávala pomocí GPS, které následně bylo nutné převést do ArcGIS for Desktop. K tomu jsem využila počítačovou aplikaci G7 to win. Tyto data bylo ale nutné převést ze souřadnicového systému WGS do JTSK. Po tomto převedení byla získaná data ve formátu shapefile, a tak připravena k dalšímu spravování v ArcGIS for Desktop. Informace o lokalitách jsem získala přímo na místě nebo na oficiálních internetových stránkách památek, či ze záznamů Geoparku.

3.4. Webová kartografie a webové mapy

Nyní žijeme ve světě moderních technologií a především internetu. Většina populace s internetem pracuje denně. Proto i obor kartografie byl nucen se posunout dál a začít využívat možnosti, které internet poskytuje. Multimediální prezentace map nabízí mnoho způsobů, jak uživatele zaujmout a nabídnout mu i zábavný pohled na kartografii. K mapě mohou být připojeny fotografie, texty, videa či dokonce jiné mapy. Kartografie je věda o tvorbě a využití map. Webová kartografie se nijak neliší od analogových map, ale omezuje se pouze na internetové prostředí.

Analogové (papírové) mapy jsou omezeny pouze na jediné měřítko, které je konkrétní mapě přiřazeno. Dávají nám pouze základní obraz vybraného prostředí. Webové mapy mají více možností, jak nás s vybraným územím seznámit. Máme možnost změny měřítka mapy nebo různých analýz. Webové mapy můžeme využít i pro navigaci a hledání cest.

3.4.1. Klasifikace elektronických map

Jeden způsob jak elektronické mapy rozdělit, je na statické a dynamické mapy. Každou z nich lze ještě dělit na interaktivní a mapy pouze pro prohlížení (Kraak-Brown, 2001).

a. Statické mapy pouze pro prohlížení

Statické mapy jsou tvořeny z velké části z naskenovaných analogových map a atlasů, které jsou vloženy na internet jako bitmapy. Tato forma prezentace je velmi využívána. Slouží především k lepší dostupnosti historických map. Problém u mnoha statických map „view only“ je kvalita skenování. V prostředí internetu mohou být mapy rozmazané a nepřehledné.

b. Statické interaktivní mapy

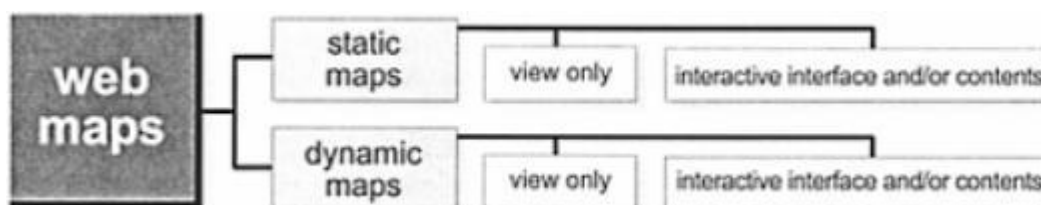
Interaktivní statické mapy už mají více možností. Nazývají se také „klikací“. Uživatel má možnost „poklikáním“ na vybraný objekt získat další informace v podobě textu, fotografií či hypertextového odkazu. Také má možnost změnit měřítko mapy a zapnout či vypnout vrstvy.

c. Dynamické mapy pouze pro prohlížení

Dynamické mapy si zakládají na animaci. Mapy jsou naskládány postupně za sebou a WWW prohlížeč průběžně opakuje animaci. Nejvíce známé dynamické mapy jsou například rotující koule nebo meteorologické mapy, které se v určitém časovém intervalu mění.

d. Dynamické interaktivní mapy

Interaktivnost dynamickým mapám dodává možnosti získat více informací pomocí multimedií a různých nástrojů pro práci s mapou. Nejen, že je mapa animovaná, ale také nabízí možnost vyskakovací legendy, hledání tras a tomu podobné.



Obr. 4: Klasifikace webových map (Kraak – Brown, 2001).

3.4.2. Výhody elektronických map

V dnešní době internetu a počítačových technologií se častěji používají digitální mapy před těmi analogovými (papírovými). K elektronickým mapám má přístup každý, kdo má možnost připojení k internetu nebo „chytrý telefon“. Nabízejí také dynamičnost a interaktivitu, které dělají mapu zajímavější, přehlednější a umožňují uživateli získat více informací. Snaží se tedy uživateli usnadnit čtení v mapě. Velkou výhodou je časté aktualizování dat.

Podle Elzakkera (2001) by se daly výhody elektronických map uvést v těchto bodech:

- snadné vyhledávání míst na mapě
- lupa sloužící ke změně měřítka (zvětšování i zmenšování)
- možnost vybrat mapovou vrstvu, která se zobrazí
- využití hypertextového odkazu
- jednoduchý přenos dat na multimediálním komponentu (CD, DVD)
- dostupnost z jakéhokoliv počítače 24 hodin denně
- pokud autor neurčí jinak, není omezena jakýmkoliv geografickými či politickými hranicemi
- možnost prohlížení historických map poskytovaných archivem (statické mapy určené pouze k prohlížení)

3.4.3. Nevýhody elektronických map

Právě jsem vymezila výhody elektronických map, oproti těm analogovým. Avšak i elektronické mapy se potýkají s nepříjemnými problémy. Ty vyplývají především z charakteru počítače. Autor může navrhnout kvalitní mapu s dobrým grafickým uživatelským rozhraním. Problém však nastává ve chvíli, kdy uživatel nemá k dispozici vhodný hardware či připojení k internetu. To může ovlivnit kvalitu zobrazení mapy nebo způsobit dlouhé stahování dat a načítání mapy.

Další nevýhodou může být i použití mapy v terénu. Tento problém se však začíná minimalizovat pomocí mobilních zařízení, tabletů či smartphonů. Nové mobilní technologie umožňují stáhnout aplikace, která uživateli zajistí stejný způsob a možnosti ovládání mapy, jako u mapy webové. Ne každý uživatel vlastní mobilní zařízení, které stáhnout aplikace umožňuje, a tak někteří stále preferují analogové mapy.

Webové programování a publikování map, je velice rozšířené a zajímá se o tento obor mnoho programátorů a designérů, kteří však nemají velké znalosti v oblasti kartografie, tudíž nemusí navrhnout vhodný znakový klíč. To může vést k nepřehlednosti v mapě.

Problém ve správné prezentaci mapy může nastat i na straně uživatele. Vzhled mapy může změnit nastavení počítače. Rozlišení monitoru, nastavení barvy, jasu a kontrastu. I tyto aspekty mohou změnit grafické uživatelské rozhraní. Mapa se tak může stát špatně čitelnou.

3.5. Webové mapy a turismus

Turismus se v České republice začal nejvíce rozvíjet již kolem roku 1888, kdy byl založen Klub českých turistů. Jeho členové se zasloužili za vybudování turistických chat, rozhleden, ale také za vytvoření turistického značení, které se používá dodnes. Klub českých turistů podporoval i tisk analogových turistických map. V současnosti však žijeme v době techniky a počítačů. I turistické mapy se nevyhnuly technice a mnohé z nich byly digitalizovány (Klub českých turistů, 2013).

Turismus a cestovní ruch je velice významný pro většinu ekonomik, především ve vyspělých zemích, a proto se není čemu divit, že v této oblasti stoupá počet internetových stránek věnovaných mapám. Velká výhoda webových map je v interaktivně. Pomocí multimédií nám webové mapy poskytnou více informací. Nemohou konkurovat průvodci v přesnosti, ale mohou uživateli nabídnout více možností prezentování. Přímé odkazy na další internetové zdroje usnadní uživateli vyhledávání informací před návštěvou významných míst. Zaujmout může i fotografie či video. Výhodou je i možnost tisku vybrané oblasti v mnoha velikostech měřítko. Popularita turistických webových map se stále zvyšuje.

Nemusí se jednat pouze o mapy s přírodními a historickými památkami, ale také kulturní a rekreační místa, popřípadě hotely. Díky interaktivitě je možnost i vložení hypertextového odkazu, který uživatele přímo odkáže na oficiální stránky vybraného místa nebo na rezervační systém hotelu. Turistům tak díky interaktivním mapám otevírá spoustu možností jak jednoduše získat informace, plánovat výlety a dovolenou a zajistit vše potřebné k její realizaci.

Novým trendem jsou různé turistické projekty, které mají zábavnou formou přilákat návštěvníky. Velmi známý je projekt Turistický deník. Během let se stal tak rozšířeným, že se dá získat na mnoha místech České republiky. Internetové stránky projektu uživatelům poskytují nejen mnoho informací o samotném projektu, ale obsahují i interaktivní mapu. Díky této mapě uživatel jednoduše zjistí místo, kde se dá turistická vizitka získat. Pro milovníky turistiky, ale i technických vymožeností je připravena aplikace, která je volně stáhnutelná do smartphonu.

Je pěkné, že se moderní technologie propojila s turistikou a cestovním ruchem. Nabízí nám tak, kdykoliv zahájit hon za „pokladem“. I přesto se v dnešní době najdou milovníci papírových map.

3.6. Postup tvorby interaktivní mapy

Návrh koncepce mapy je nedílnou a hlavně důležitou součástí projektu. Musíme si uvědomit, pro jaké uživatele projekt vytváříme a přizpůsobit tomu vzhled mapy. Zaleží ale také na průběžném vytváření dat. Návrh koncepce mapy by měl být přípravou pro práci, během které musíme zvolit správné postupy a pravidla. J. Šmída (2007) ve své práci představuje několik dílčích kroků pro řešení zadání projektu.

Návrh technického a technologického řešení stanovuje metody a postupy tvorby mapy. V této části si stanovíme, jaké softwarové programy využijeme k vytvoření dat, datového modelu, jaký využijeme formát dat, souřadný systém, měřítko a následně také programové prostředky pro publikování dat.

Návrh obsahu mapy se zabývá vizualizačními metodami a kartografickými pravidly, pro tvorbu znakového klíče, legendy. Autor by v této fázi měl určit, jaké vrstvy budou zobrazeny, popřípadě jim nastavit minimální a maximální měřítko. Po této fázi by měla být mapa připravena k publikování.

Tvorba makety mapy představuje budoucí uspořádání všech kompozičních prvků mapy. Autor webové mapy by si měl rozmyslet, jakou velikost budou mít kompoziční prvky, aby nezabíraly příliš místa v mapě. Mapa by měla být pro uživatele co nejpřehlednější, měl by se v ní snadno orientovat, proto bychom mu měli poskytnout co nejvhodnější umístění kompozičních prvků v mapě. Navrhnout můžeme i makety dalších částí, jako je titulní strana.

Návrh grafického uživatelského rozhraní (GUI) vytváří grafickou podobu mapy, stanovuje použití barev, velikost písma. Také se v této fázi stanovují soubory grafických a typografických pravidel.

3.7. Kartografické marginální objekty

3.7.1. Legenda mapy

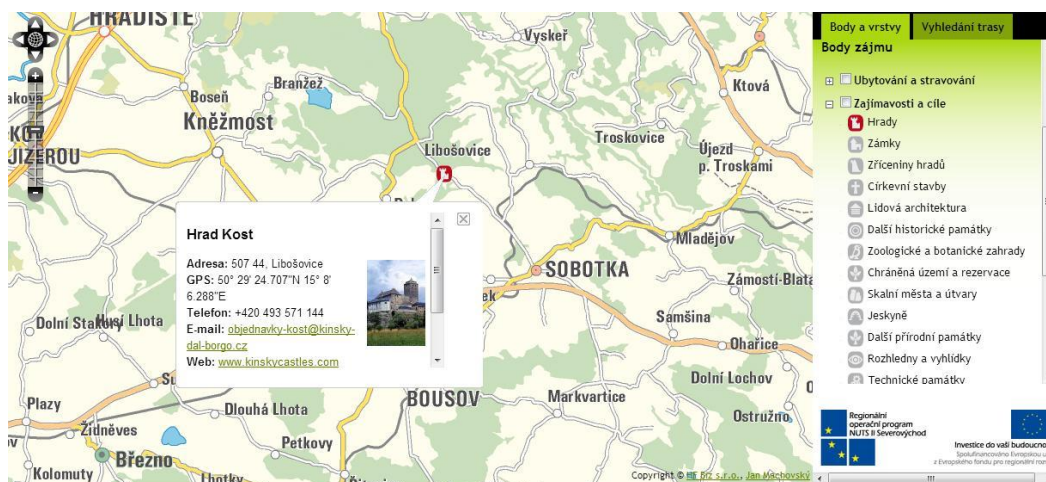
Velmi důležitou částí pro interpretaci mapy je legenda. Legenda by měla být tvořena podle daných kartografických pravidel. Avšak u elektronické mapy nejsou tato pravidla tak triviální (Voženílek, 2011). Při vytváření legendy elektronické mapy, můžeme využít i zajímavé multimediální prostředí, které umožní interaktivní funkce pro lepší orientaci a čtení v mapě.

a. Neinteraktivní legenda

Tento typ legendy známe z papírových map. Většinou je k vidění u map statických pouze pro prohlížení, tudíž u map skenovaných nebo v PDF a jiném formátu. Nevýhoda je však v tom, pokud u takové mapy používáme změnu měřítka. Při zvětšování mapy může dojít k tomu, že se legenda dostane mimo rámec mapy a nebude uživateli k dispozici. To můžeme vyřešit umístěním legendy do samostatného okna. Ale i tak se okna překrývají a legenda není k dispozici v blízkosti mapy. Na druhou stranu, legenda nezabírá prostor pro mapové pole (Worm, 2001).

b. Vyskakovací legenda (pop-up legend)

Pokud nechceme, aby nám legenda zabírala prostor v okolí mapy, můžeme využít vyskakovací legendu. Ta je skryta pod objekty v mapě. Po kliknutí na vybraný objekt se zobrazí v novém okně. Výhodou je, že si uživatel nemusí znaky legendy pamatovat a kdykoliv rychle zjistí, o jaký objekt jde. Nevýhoda je tu však ze strany návrháře mapy. Aby vyskakovací legenda fungovala, musí se nastavit u všech symbolů v mapě (Worm, 2001).



Obr. 5: Příklad vyskakovací legendy (mapa oficiálních stránek turistického regionu Český ráj, 2013)

c. Legenda jako kontrolní panel

Legenda v kontrolním panelu je často využívána u interaktivních webových aplikací. Je umístěna v samostatném rámu vedle mapového pole. Uživatel má na výběr zobrazit si pouze ty objekty v mapě, které zrovna potřebuje. Tento typ legendy je vhodný u většího množství objektů. Vybráním pouze některých tematických vrstev se mapa stává přehlednější a je tedy i čitelnější pro uživatele. Pro početnost objektů ve svém projektu, jsem tento typ legendy využila. Vrstvy jsem rozdělila do několika skupin podle vybraných atributů. Po „kliknutí“ na vybraný druh skupiny se uživateli otevře legenda objektů, které do skupiny spadají (Worm, 2001).

3.7.2. Lupa-zoom mapy

Velkou výhodou u elektronických map je, že si sám uživatel může pomocí lupy (zoom) změnit měřítko, tak jak sám uzná za vhodné. Buď měřítko zmenší, nebo zvětší. Rozlišujeme tři typy změny měřítka (Šmída, 2007).

a. Statický lineární zoom

Tato technika změny měřítka se většinou používá u elektronických statických map. Jedná se především o mapy digitalizované z původních papírových map. V případě, že uživatel hodlá změnit měřítko zvětšením mapy, získá pouze přiblížený obraz téže mapy. Její obsah se tedy po přiblížení nezmění.

b. Statický odkrokový zoom

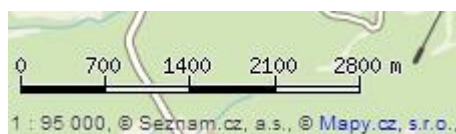
V tomto případě je měřítko mapy pro uživatele předpřipraveno. Autor projektu vybere sérii takových měřítek, které umožní uživateli zvětšení i zmenšení mapy, a přesto bude mapa pro uživatele dobře čitelná a přehledná. V grafickém uživatelském rozhraní jde tento způsob přiblížení vyjádřit několika způsoby či nástroji. Nejpoužívanější je vertikálně nebo horizontálně umístěná lišta, na které uživatel volí zvětšování či zmenšování měřítka. Nevýhodou je, že uživatel nemá k dispozici číselné měřítko, z kterého by okamžitě vyčetl, jakou velikost zvolené měřítko má. Řešením může být plovoucí popisek, který umožní orientaci při výběru měřítka mapy.

c. Dynamický zoom mapy

V poslední době je nejužívanější technikou změny měřítka dynamický zoom. Uživatel může zvolit jakékoliv měřítko, které mu mapa poskytuje. Je tedy omezen pouze minimálním a maximálním měřítkem. Při změně měřítka by měla být zachována velikost mapových znaků, na druhou stranu, zmenšováním měřítka by se měly prvky postupně generalizovat. To zajistí přehlednost mapy. Dynamický zoom je nejčastěji ovládán nástrojem lupy s označením „+“ a „-“. Následně uživatel v mapovém poli vyznačí obdélník v okolí místa, které chce přiblížit nebo oddálit.

3.7.3. Měřítko mapy

S měřítkem mapy pracujeme od samého začátku, např. při tvorbě dat. Měřítko je označováno jako marginální objekt mapy a úzce souvisí s nástrojem lupy (zoom). U webové mapy s dynamickým zoomem, může být měřítko jakéhokoliv rozsahu, pokud tedy není omezeno minimálním a maximálním rozsahem. Omezení může nastat u map, které se týkají vybrané oblasti. Minimální měřítko tedy bude takové, aby byla oblast zájmového území viditelná v mapovém poli (Šmída, 2007).



Obr. 6: Grafické a číselné měřítko mapy (Mapy.cz, 2011)

3.8. Software pro tvorbu map

ArcGIS for Desktop

Prvotním programem, se kterým pracuji je ArcGIS for desktop od firmy ESRI. V tomto programu vytvářím a zpracovávám získaná data. ArcGIS for Desktop je součástí rozsáhlého systému ArcGIS vyvíjeného společností ESRI, největším světovým výrobcem softwaru GIS. ArcGIS for Desktop je software nabízející širokou paletu nástrojů, pro všechny, kdo pracují s informacemi ohledně území. K dispozici je ve třech licenčních úrovních: Basic, Standart a Advanced (dříve ArcWiev, ArcEditor, ArcInfo). Každá z těchto licencí má jinou funkcionalitu (ESRI, 2013).

ArcGIS for Desktop má tři části, se kterými se dá pracovat. Nejčastěji je využíván *ArcMap*, který umožňuje vytvářet mapy, zobrazovat a zpracovávat data, provádět nejrůznější analýzy, vytvářet mapové kompozice a následně je tisknout.

Pro ulehčení práce a větší přehlednost a správu geografických a tabelárních uložených dat je k dispozici *ArcCatalog*.

Pro spravování dat a analýzu geografických dat je k dispozici *ArcToolbox*. Obsahuje mnoho nástrojů pro různé analýzy dat a jejich úpravu a zpracování.

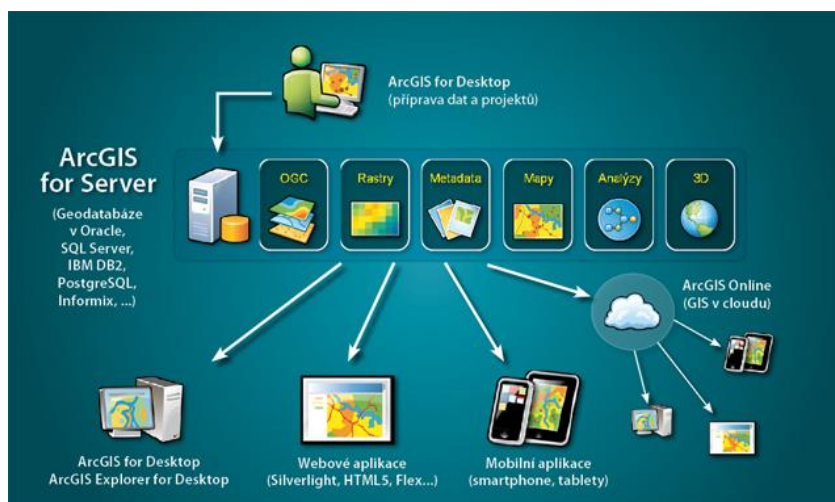
Během práce nejčastěji využívám ArcMap, ve kterém zakresluji a vytvářím prostorová data, atributové tabulky, či tabulky spojovací pro relaci.

ArcGIS server

Firma ESRI má k dispozici software, který je vhodný pro správu geografických dat vytvořených a založených na geodatabázovém modelu ArcGIS. Pomocí ArcGIS serveru publikuji interaktivní mapu Geoparku Český ráj na internetové stránky. To je jedna z hlavních možností, které ArcGIS server poskytuje.

Další možnosti, které ArcGIS server umožňuje:

- Správa prostorových dat
- Publikace 2D a 3D mapových zdrojů
- Analytické funkce
- Editace dat
- Správa a administrace
- Možnost vývoje vlastních aplikací a služeb



Obr. 7: Schéma ArcGIS for Server (ESRI, 2013)

API for Flex

Pro vytvoření grafického uživatelského rozhraní můžeme využít API for Flex od firmy ESRI. ArcGIS API for Flex umožňuje a pomáhá vytvářet dynamické a bohaté internetové aplikace (RIA) publikované pomocí ArcGIS Server. Pomocí rozhraní API for Flex připravíme pro uživatele příjemné a přehledné prostředí webové aplikace. Naformátovat můžeme nejen vzhled stránky, ale i její funkčnost. Použít se dají i různé úkoly a procesy z ArcGIS Server, jako je vytváření mashup, vyhledávání adresy, zobrazení interaktivní mapy.

Komponenty a úkoly

API for Flex poskytuje webové aplikaci nejen interaktivní mapu, ale také důležité marginální objekty, které uživateli umožní další práci s mapou. Nabídne uživateli informace ve vyskakujícím (pop-up) okně. API obsahuje běžné GIS úkoly, jako je například:

- dotazování
- vyhledávání trasy
- hledání atributů
- tisk
- zpracování prostorových dat
- identifikační znaky

4. Geopark Český ráj

Jako geopark označujeme geologicky cenné území doplněné o historické a kulturní památky a přírodní zajímavosti. Geoparky se podle svého významu a činnosti rozdělují na národní, evropské a globální (světové). Globální síť geoparků UNESCO zahrnuje nejen evropskou síť (člen evropské sítě se stává automaticky členem světové), ale také geoparky v Číně, Brazílii, Íránu, Malajsii, Austrálii a dalších zemích. Celkově ji tvoří 90 členů z 127 států světa. V evropské síti geoparků je 54 geoparků z 18 států. Síť geoparků byla vytvořena již v roce 2000, a její význam spočívá především v komunikaci mezi jednotlivými geoparky, předávání si zkušeností a informací a vzájemnou propagaci geoparků (Řídkošil, 2011).

Hlavním cílem geoparků je udržitelný rozvoj jejich území, především prostřednictvím turismu (v tomto případě tzv. geoturismu). Do něho se zapojují místní samosprávy, soukromé osoby, neziskové organizace a v neposlední řadě také široká veřejnost. Kromě toho vzdělává laickou i odbornou veřejnost z geologického hlediska, ale i přírodního, archeologického, kulturního. Jedná se tedy o holistický přístup, který je dnes ve vzdělávání vyžadován.

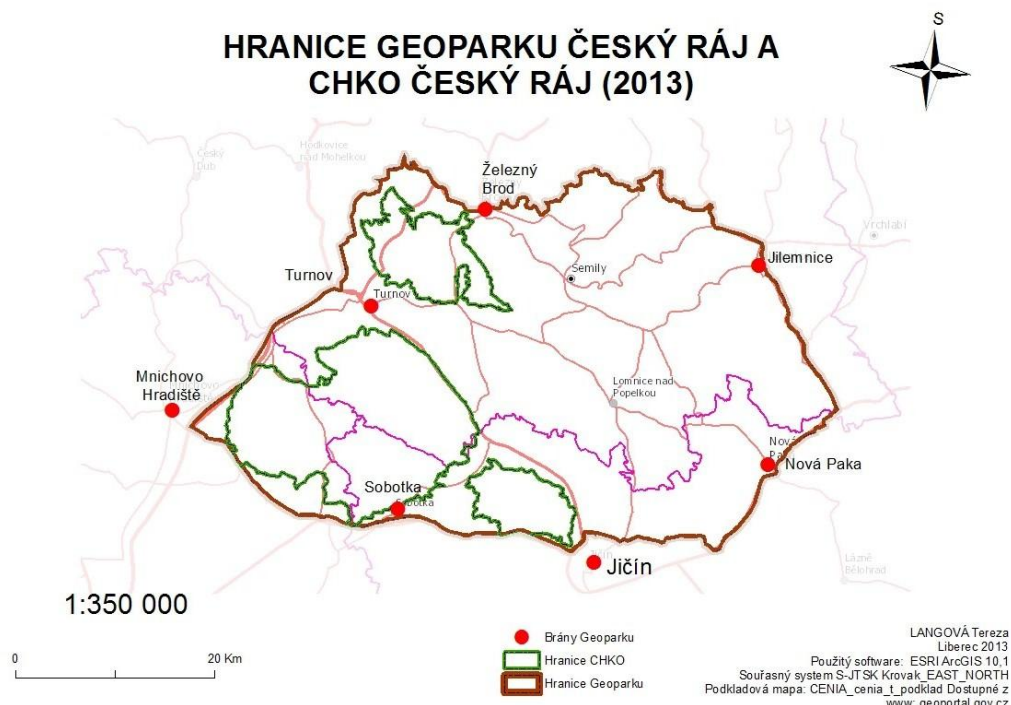
Český ráj je znám mnoha skalními městy, jako Prachovské skály, Hruboskalsko, nebo Besedické skály. Kromě známých druhohorních pískovcových fenoménů se na území geoparku vyskytují prvohorní a třetihorní sopky, jako pozůstatky po vulkanismu. Území je významné rovněž výskytem drahokamů a polodrahokamů jako acháty, jaspisy, citríny, pyrop (český granát) a další. Na území geoparku se vyskytují významné historické památky, hrady, zámky, kostely, stavby lidové architektury, ale i nově vystavěné rozhledny a vyhlídky. Pro lepší informovanost návštěvníků Geopark Český ráj vytváří odborné informační tabule pro naučné stezky a propagační materiály jako letáky a publikace. Díky projektu a instalaci geotaggů se možnosti značení stezek ještě rozšířily.

4.1. Vymezení území

Území geoparku prezentuje geologický vývoj trvající více než 500 miliónu let a hranice byly navrženy vzhledem k tomu, aby nejvýznamnější lokality s ukázkami jednotlivých období v něm byly začleněny.

Geopark má vždy pevně stanovené hranice. Z důvodu dobré orientace v terénu byla hranice vedena podél silnic a místních komunikací. Území geoparku Český ráj leží cca 100 kilometrů severně od Prahy a má rozlohu přibližně 700 km². Jedná se o území mezi městy Jičín, Nová Paka, Jilemnice, Železný Brod, Turnov, Mnichovo Hradiště a Sobotka, která jsou nazýváni branami geoparku. Hlavními hraničními silnicemi je rychlostní komunikace R10 na východě a severovýchodě na severu silnice třetí třídy Železný Brod – Jesenný, silnice druhé třídy 289 a první třídy číslo 14. Na západě je ohraničen silnicí 293 a na jihu silnicí první třídy číslo 16.

Území zaujímá celou plochu Chráněné krajinné oblasti Český ráj, část jizerského krystalinika a podkrkonošské pánve. Vzhledem k rozsáhlému území bylo v práci nutné navrhnout vhodné měřítko a jazyk mapy tak, aby byla mapa přehledná a srozumitelná, ale hlavně, aby podávala co nejvíce přesných informací.



Obr. 8. Hranice Geoparku Český ráj a CHKO Český ráj (vlastní zpracování)

5. Výsledky dotazníkového šetření

Během navrhování grafického uživatelského rozhraní mapy, mě zajímalo, na jaký vzhled jsou uživatelé zvyklí. Osmdesát uživatelů běžných webových map vyplnili předpřipravený dotazník s otevřenými i uzavřenými otázkami. Otázky se týkaly, kompozice mapy, různých interaktivních funkcí, které mapy nabízejí a využití map. Jaké prvky uživatelům v mapách chybí nebo v jakých částech by měly být umístěny, aby se uživatelé lépe četli z mapy. Jako předlohu a inspiraci jsem využila již zmíněné mapy Google mapy, Mapy.cz, a mapy oficiálních stránek turistického regionu Český ráj.

5.1. Otázky

Většina otázek se týkala kompozičních prvků mapy. Grafického a číselného měřítka, legendy, panelu nástrojů. Ve třech otevřených otázkách měli dotazovaní možnost vyjádřit, co se jim na aplikacích líbí a co by popřípadě změnily.

1) Jste ve věku...

- 10-18
- 19-30
- 31-50
- 50+

2) Jaké je Vaše vzdělání?

- Základní
- Středoškolské
- Vysokoškolské

3) V jakém oboru pracujete, či studujete?

- Ekonomie
- Přírodní vědy
- Vzdělávání
- Technické obory

- Státní správa a regionální rozvoj
- student základní, střední školy
- jiné

4) Používáte často mapy při výletech a turistice?

- Ano
- Ne

5) Jaké mapy při výletech a turistice používáte nejraději?

- Analogové (papírové)
- Digitální

6) Jaké známé digitální mapy nejčastěji používáte?

- Mapy.cz
- Google mapy
- jiné

7) Z jakého důvodu rádi využíváte Google maps?

- Street view
- mapy celého světa
- integrace s jinými službami google
- zobrazení a vložení fotografií

8) Rádi Google maps využíváte z jiného důvodu? Vypište z jakého.

9) Z jakého důvodu rádi využíváte Mapy.cz?

- turistické, satelitní, historické mapy
- plánování tras
- propojení se serverem IDOS.cz

10) Rádi Mapy.cz využíváte z jiného důvodu? Vypište z jakého.

11) Měly by mapy obsahovat jak grafické tak číselné měřítko?

- grafické
- číselné

- grafické i číselné

12) Legenda vysvětluje značení objektů v mapě. kde by měla být legenda umístěna?

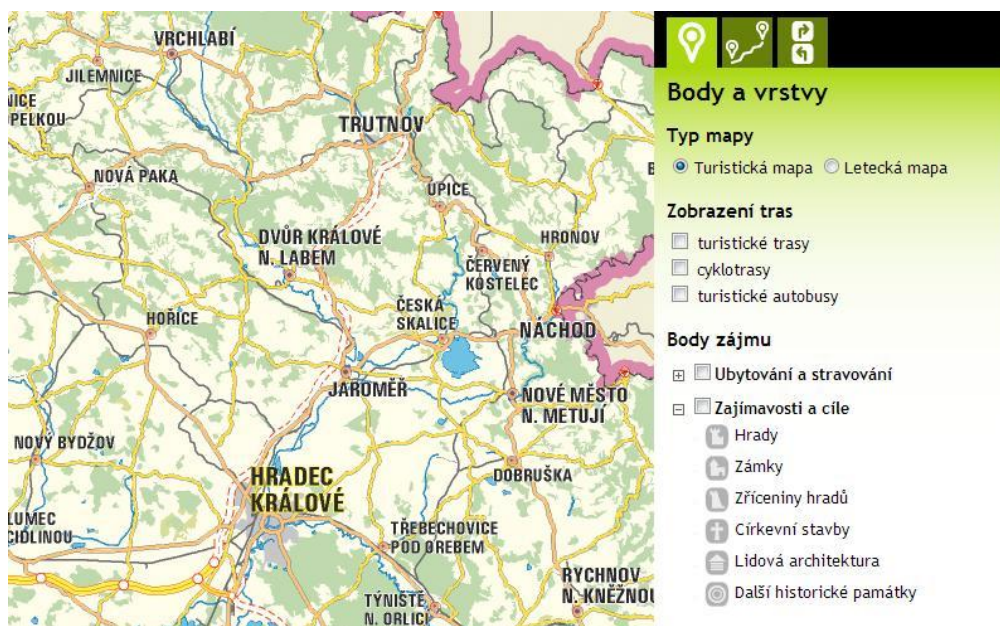
- v blízkosti mapy
- v novém okně

13) Znáte turistické mapy poskytované oficiálními stránkami turistického regionu Český ráj?

- Ano
- Ne

14) Pokud byste měli možnost u turistických map zobrazit nebo skrýt vybrané objekty, usnadnilo by Vám to prohlížení v mapě?

- Ano
- Ne



Obr. 10: Mapa oficiálních stránek turistického regionu Český ráj s legendou vyobrazenou jako kontrolní panel. (oficiální stránky turistického regionu Český ráj, 2013)

5.2. Výsledky

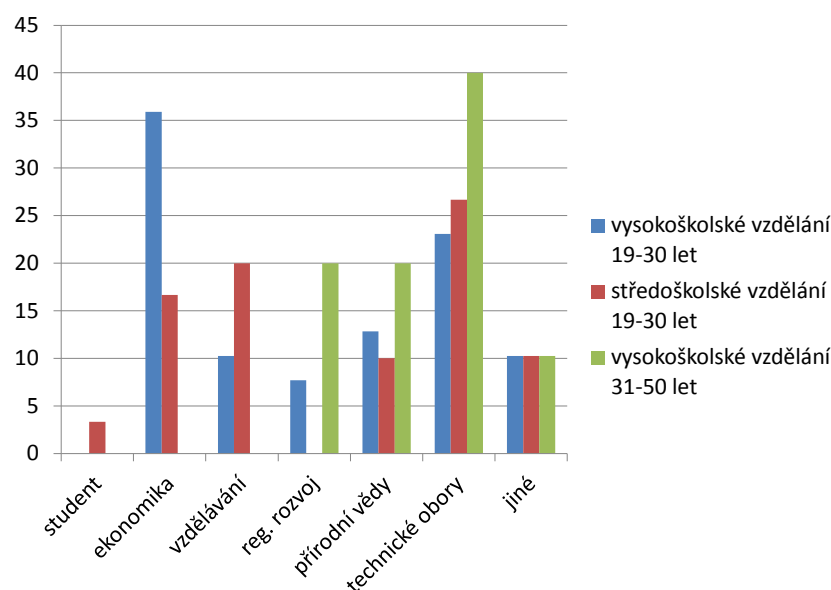
Při vyhodnocování výsledků dotazníku jsem se zaměřila na věk a vzdělanost dotazovaných. Podle výsledků jsem vytvořila šest skupin podle věku a vzdělání.



Graf 1: Věk všech dotazovaných (vlastní zpracování)



Graf 2: Vzdělání všech dotazovaných (vlastní zpracování)



Graf 3: Graf oborů dotazovaných tří největších skupin v procentech (vlastní zpracování)

Základní vzdělání ve věku 10 – 18 let

Dotazník vyplnili čtyři studenti základní školy ve věku od 10 do 18 let. U čtvrté otázky, zda využívají často mapy při výletech a turistice 50 % dotazovaných odpovědělo kladně. Zbýlých 50 % mapy při turistice většinou nevyužívá. Pokud využiji mapu při turistice, 50 % by volilo papírové mapy a 50 % webové mapy či mapové aplikace. Při průzkumu, jaké známé mapy dotazovaní nejvíce využívají, jsem zjistila, že 25 % nejčastěji navštěvuje webové mapy na serveru Mapy.cz, 50 % využívá Google mapy a 25 % preferuje mapy poskytované jinými servery. Na Google mapách si dotazovaní nejvíce oblíbili možnost Street view. Pomocí Mapy.cz nejčastěji plánují trasy, či využívají turistické, letecké nebo historické mapy. Podle všech dotazovaných by mapa měla mít jak grafické, tak číselné měřítko a legenda by měla být umístěna v blízkosti mapy. S mapou poskytovanou oficiálními stránkami turistického regionu Český ráj se z dotazovaných nikdo „nesetkal“. Metoda, jakým je zobrazena legenda mapy by využilo 50 % dotazovaných.

Středoškolské vzdělání ve věku 19-30 let

Ve věku 19 – 30 let vyplnilo dotazník 30 středoškolsky vzdělaných lidí. Jejich obory vzdělání nebyly stejné. 3,33 % stále studuje na střední škole, 16,67 % má ekonomické vzdělání nebo v tomto oboru pracuje, 10 % se zabývá přírodními vědami, 20 % pracuje v oboru vzdělávání, 26,67 % se zabývá technickými obory a 23,33 % studuje či pracuje v jiných oborech. 66,67 % dotazovaných používá mapy při výletech a turistice. 60 % dotazovaných preferuje při výletech papírové mapy, zbylých 40 % webové mapy či mapové aplikace. Otázka, kde dotazující odpovídají, zda radši využívají Mapy.cz nebo Google mapy, vyšla nerozhodně 50 na 50. Na Google mapách nejradši využívají možnost Street view (79,31 %), 58,62 % se líbí globálnost map, 10,34 % využívá integritu mezi ostatními službami Google, 6,90 % využívá zobrazení a vkládání fotografií přímo do mapy. Mapy.cz nejraději využívají při hledání tras 75 % dotazovaných, 50 % se líbí možnost zobrazení turistických, leteckých a historických map a 15 % využívá integraci se serverem IDOS.cz. 86,67 % dotazovaných preferuje v mapě jak grafické tak číselné měřítko, 6,67 % jen grafické a 6,67 % jen číselné.

Pro 83,33 % je důležité mít legendu v blízkosti mapy. Potěšilo mě, že 23,33 % zná mapu poskytovanou oficiálními stránkami turistického regionu Český ráj. A 83,33 % dotazovaných vyhovuje způsob zobrazení a využívání legendy na samostatném panelu.

Vysokoškolské vzdělání ve věku 19 – 30 let

Na dotazník odpovědělo 39 lidí ve věku 19-30 let s vysokoškolským vzděláním. Jejich obory vzdělání jsou rozdílné. 35,90 % studuje či pracuje v oblasti ekonomie, 12,82 % vystudovalo přírodní vědy, 10,26 % pedagogů a jiného vzdělávání, 7,69 % pracuje ve státní správě nebo regionálním rozvoji, 23,08 % vystudovalo technické obory a 10,26 % pracují v jiných oborech. Větší část dotazovaných (76,92 %) využívá mapy při výletech a turistice. 56,41 % využívá na výletech papírové mapy, 43,59 % preferuje webové mapy. Nejčastěji dotazované této skupiny využívají Mapy.cz (53,85 %), 41,03 % pracuje s Googel mapami a 5,13 % využívá jiné webové mapy. Google mapy, dotazovaní využívají především pro možnost Street view (67,57 %), 62,16 % dotazovaným se líbí globálnost map, 24,32 % využívá integritu s ostatními službami Google, 13,51 % prohlíží a vkládá fotografie přímo do mapy. Na serveru Mapy.cz dotazovaní nejčastěji využívají funkci plánování tras (76,32 %), někteří prohlížíjí turistické a historické mapy (47,37 %) a 28,95 % využívá propojení se serverem

IDOS.cz. Podle 87,18 % by měla mapa obsahovat grafické i číselné měřítko, a 92,31 % vyhovuje legenda v blízkosti mapy. Mapu oficiálních stránek turistického regionu Český ráj zná pouze 12,82 % dotazovaných. Metoda, jakou je u této mapy zobrazena legenda, by se líbila necelým 90 % dotazovaných.

Středoškolské vzdělání ve věku 31-50 let

Ve skupině ve věku od 31 let do 50 let se středoškolským vzděláním odpovídal pouze jeden člověk. Při svých výletech a turistice mapy nepoužívám, ale pokud, by bylo zapotřebí, preferoval by papírové mapy. Ze známých webových map raději používá Google mapy s funkcí Street view. Trasy plánuje raději na serveru Mapy.cz. Podle dotazovaného by měla mapa mít jak grafické tak číselné měřítko a legenda by měla být v blízkosti mapy. Mapu oficiálních stránek turistického regionu Český ráj nezná, ale uvítal, by legendu v podobě panelu pro lepší čtení v mapě. 60 % preferuje papírové mapy, 40 % radši využije webové mapy nebo mobilní aplikace. V této skupině jsou oblíbené Mapy.cz i Google mapy ale využívá i jiné mapy. Google mapy preferuje pro jejich globálnost a funkci Street view. U Mapy. cz se dotazovanému líbí možnost prohlédnutí turistických leteckých či historických map, plánování trasy a integrita se serverem IDOS.cz. Uvítal by v mapě jak grafické tak číselné měřítko. Legendu mapy má radši v blízkosti mapy. Líbilo by se mu zobrazení legendy na kontrolním panelu.

Vysokoškolské vzdělání ve věku 31-50 let

Pět dotazovaných jsme zařadila do skupiny ve věku 31-50 let s vysokoškolským vzděláním. Jejich obory jsou různé, po 20 % je zastoupení oborů přírodních věd, regionálního rozvoje a státní správy, a jiných oborů. 40% pracuje v technických oborech. Všichni dotazovaní používají mapy při výletech a turistice.

Středoškolské vzdělání ve věku 50 a více

V tomto věkovém rozmezí odpovídal pouze jeden dotazovaný. Jeho vzdělání je středoškolské technického oboru. Při svých výletech a často využívá především webové mapy a mobilní aplikace. Častěji využívá Mapy.cz kvůli možnosti plánování tras. Na Google mapách se mu líbí globálnost map. Podle dotazovaného by měla mapa obsahovat jak grafické tak číselné měřítko a legenda by měla být umístěna v blízkosti mapy. Mapu oficiálních stránek turistického regionu Český ráj sice dotazovaný nezná, ale metodu zobrazení legendy jako panelu by mu zjednodušilo čtení v mapě.

Tento dotazník jsem připravila, abych zjistila, co se lidem líbí na webových mapách, jaké funkce nejčastěji využívají a co by jim usnadnilo čtení v mapě. Pokusím se svůj projekt přizpůsobit požadavkům uživatelů. Vytvořit pro ně mapu, která by nebyla pouhou nutností při cestování, ale i zábavou.

6. Zpracování dat v ArcGIS for Desktop

6.1. Vytvoření dat

Po získání informací a dat, potřebných k vytvoření projektu, nastala fáze, kdy se data zpracovávala v programu Arc Map od ESRI. Vytvořit je možné nejen vektorová data, ale i rastrová nebo negrafická v podobě atributové tabulky. Vytvoření vrstvy je velice jednoduché. V programu ArcMap jsem otevřela Catalog. Pravým tlačítkem myši jsem klikla na složku, ve které jsem vrstvu chtěla vytvořit. Zobrazil se mi výběr s několika možnostmi, kde je i nabídka nové vrstvy. Jako datový formát jsem zvolila shapefile, zadala jsem název vrstvy a typ. Zda bude zobrazovat bodová, liniová či polygonová data. Je důležité zvolit správný souřadný systém. Následně jsem dala pokyn k vytvoření vrstvy. Po tomto vytvoření jsem do vrstvy zaznamenala jednotlivé body, linie nebo plochy pomocí funkce Edit

a. Bodové vrstvy

Body jsou součástí vektorových dat, které vystihují objektivní realitu přesněji než data rastrová. Pomocí bodových dat jsem vytvořila vrstvy LOKALITY a TAGG. Je to tedy pouze jedno určité místo. Ke každému z těchto bodů jsem přidala několik atributů, negrafických dat. Pro lepší informovanost, jak pro mě, tak pro uživatele jsem zvolila jako hlavní atributy především NAZEV a TYP lokality. Pomocí těchto dvou atributů budu moci jednotlivé vrstvy propojit nebo mezi nimi vytvořit relaci. Následně objektům byly přiřazeny i další atributy podle typu lokalit. U historických památek, muzeí, informačních center a jim podobné jsem jako důležitou informaci přiřadila i atributy OTEVIRACI DOBA, KONTAKT, a také OFICIALNI WWW. Tyto atributy jsou určeny především pro informování uživatelů. Ke každému bodu je také atribut popisu lokality a její fotografie.

STEZKA	GPS N	GPS E	Nazev	WWW	
Historické památky	N50 26.281	E15 21.171	Jičín - synagoga	http://m.taggmanager.cz/cs/1472	Nejstarší doklady o přítom
Historické památky	N50 35.244	E15 9.237	Turnov - synagoga	http://m.taggmanager.cz/cs/1473	Židovskou obec v Turnově
Hrady na skalách	N50 38.961	E15 10.188	Frýdštejn	http://m.taggmanager.cz/cs/266	Hrad stojí na přirozených v
Hrady na skalách	N50 29.416	E15 08.136	Kost	http://m.taggmanager.cz/cs/267	Hrad Kost stojí na pískovci
Hrady na skalách	N50 29.618	E15 26.758	Kumburk	http://m.taggmanager.cz/cs/268	Zhruba před 17 miliony let
Hrady na skalách	N50 35.692	E15 13.509	Rotštejn	http://m.taggmanager.cz/cs/269	Pozůstatky raně gotického
Hrady na skalách	N50 31.007	E15 13.871	Trosky	http://m.taggmanager.cz/cs/270	Trosky jsou jedním z nejvý
Hrady na skalách	N50 33.747	E15 09.981	Valdštejn	http://m.taggmanager.cz/cs/271	Koncem druhohor se rozkl
Hrady na skalách	N50 38.565	E15 11.235	Vranov (Pantheon)	http://m.taggmanager.cz/cs/272	Na pravém břehu Jizery le
Hrady na skalách	N50 37.390	E15 11.540	Zbirohy	http://m.taggmanager.cz/cs/274	Atraktivní ruina hradu Zbir
Hrady na skalách	N50 28.043	E15 19.839	Brada	http://m.taggmanager.cz/cs/276	Na okraji hřebene, který sr
Hrady na skalách	N50 30.709	E15 01.415	Valečov	http://m.taggmanager.cz/cs/279	Valečov na pískovcových
Hrady na skalách	N50 31.450	E15 31.247	Levin	http://m.taggmanager.cz/cs/448	Dle dosavadních znalostí t
Hrady na skalách	N50 33.666	E15 7.542	Kozlov (Chlum) u Podháje	http://m.taggmanager.cz/cs/466	Zřícenina skalního hradu, i
Hrady na skalách	N50 29.348	E15 24.962	Bradlec	http://m.taggmanager.cz/cs/1372	Hrad Bradlec tvoří ze vše
Hrady na skalách	N50 30.623	E15 20.322	Kozlov u Lomnice nad Popelkou	http://m.taggmanager.cz/cs/1373	Skromné pozůstatky po hr
Hrady na skalách	N50 28.639	E15 16.595	Pařez	http://m.taggmanager.cz/cs/1374	Zbytky středověkého skal
Hrady na skalách	N50 31.876	E15 1.945	Drábské světničky	http://m.taggmanager.cz/cs/1428	Pozůstatky skalního hradu
Informační centra	N50 26.180	E15 21.129	Jičín	http://m.taggmanager.cz/cs/1064	Městské informační centru
Informační centra	N50 32.923	E15 10.996	Arboretum Bukovina	http://m.taggmanager.cz/cs/1077	Informační středisko Správ
Informační centra	N50 35.246	E15 9.485	Turnov	http://m.taggmanager.cz/cs/1078	Regionální turistické inform
Informační centra	N50 36.122	E15 20.134	Semily	http://m.taggmanager.cz/cs/1079	Informační centrum Semily
Informační centra	N50 28.033	E15 10.608	Sobotka	http://m.taggmanager.cz/cs/1080	Městské informační centru
Informační centra	N50 38.578	E15 15.226	Železný Brod	http://m.taggmanager.cz/cs/1081	Informační centrum se nac
Informační centra	N50 38.399	E15 20.181	Bozkov	http://m.taggmanager.cz/cs/1431	Obec Bozkov se nechází v
Informační centra	N50 32.163	E15 15.553	Rovensko pod Troskami	http://m.taggmanager.cz/cs/1432	Informační středisko v obc
Informační centra	N50 33.581	E15 11.332	Kemp Sedmihorky	http://m.taggmanager.cz/cs/1474	Nejstarší doklady o přítom
Informační centra	N50 29.732	E15 30.812	Nová Paka	http://m.taggmanager.cz/cs/1475	Existence města Nová Pak
Informační centra	N50 33.093	E15 13.440	Šťastná země	http://m.taggmanager.cz/cs/1476	Přírodní zábavní dětský an
Informační centra	N50 34.469	E15 15.916	Tatobity - Malířova zahrada	http://m.taggmanager.cz/cs/1477	V Malířově zahradě začíná
Jeskyňe	N50 37.454	E15 09.340	Bartošova pec	http://m.taggmanager.cz/cs/241	Ondřikovičky pseudokrasko
Jeskyňe	N50 36.292	E15 10.025	Bezednice	http://m.taggmanager.cz/cs/263	Průchodem pod trati býval

Obr. 11: Tabulka atributů vrstvy TAGG (zdroj: vlastní)

FID	Shape *	NAZEV LOKA	TYP LOK	ID LOKALIT
36	Point	Hynšta	0	514
37	Point	Chlum	0	51
38	Point	Zásadka	0	512
39	Point	Rotštejn	0	22
40	Point	Zbiroh	0	27
41	Point	Frýdštejn	0	19
42	Point	Návarov	0	517
43	Point	Trosky	0	23
44	Point	Pařez	0	128
45	Point	Kumburk	0	21
46	Point	Bradlec	0	126
47	Point	Michalovice	0	511
48	Point	Zvířetník	0	513
49	Point	Kavčiny	0	516
50	Point	Brada	0	29
51	Point	Zámek Hrubý Rohozec	0	63
52	Point	Zámek Sychrov	0	518
53	Point	Zámek Malá Skála (nepřístupný)	0	519
54	Point	Zámek Semily (nepřístupný)	0	520
55	Point	Zámek Lomnice nad Popelkou	0	64
56	Point	Hrad a zámek Staré Hrady u Jičína	0	521
57	Point	Valdštejnský zámek	0	522
58	Point	Zámek Humprecht	0	26
59	Point	Zámek Dětenice	0	523
60	Point	Zámek Mladějov (nepřístupný)	0	524
61	Point	Zámek Hrubá Skála	0	62
62	Point	Zámek Bellevue (nepřístupný)	0	525
63	Point	Zámek Mnichovo Hradiště	0	526
64	Point	Vodní sporty	0	530
65	Point	Půjčovna lodí Klokočí	0	529
66	Point	Potapěčská škola Velké Hamry	0	528
67	Point	Vodní sporty	0	527

Obr. 12: Tabulka atributů vrstvy LOKALITY (zdroj: vlastní)

b. Polygonové vrstvy

Vrstvy zvané polygony vyjadřují plošná geografická data. Mohou to být rybníky, pole, budovy, a jiné. Jako polygon jsem vytvořila vrstvy, vyjadřující především hranice Geoparku a CHKO Český ráj. Na první pohled by se tedy zdálo, že vrstvy jsou liniové. Avšak tyto linie označují obvod polygonu a tudíž hranice významných oblastí. Jiný větší účel tyto vrstvy nemají, proto k nim ani nebylo přiřazeno velké množství atributových dat. NÁZEV objektu a ROZLOHA jsou nejdůležitějšími informacemi pro tyto vrstvy. Atribut ROZLOHA lze vypočítat pomocí Calculate Geometry. Tuto funkci najdeme v atributové tabulce u jednotlivých sloupců atributů neboli Pole (Fields). Kliknutím pravého tlačítka myši na vybrané Pole, otevřeme výběr s několika funkcemi, které můžeme využít. Mezi nimi je i funkce Calculate Geometry. Nyní nastavíme parametry pro výpočet. Nastavíme vlastnost (property), kterou u objektu chceme vypočítat, což je v tomto případě rozloha (area). Ujistíme se, že výpočet bude proveden ve správném souřadnicovém systému a zvolíme jednotky (units), ve kterých bude rozloha uvedena. Já zvolila jednotky v kilometrech čtverečných.

c. Liniové vrstvy

Liniová vektorová data jsou taktéž velice důležitá pro interpretaci geografických dat. Linie většinou znázorňují objekty, jako jsou řeky, silnice, vrstevnice, hranice ploch atd. Tedy objekty, mající definovaný počátek a konec. Liniové zobrazení jsem využila při navrhování vrstev PEŠI STEZKY, CYKLOSTEZKY A IN-LINE TRASY. Jako i ostatní vrstvy, tak i k těmto liniovým jsou přiřazena negrafická data, tedy atributy. NÁZEV, ID_STEZKY, pomocí kterého lze později provést relaci s jinými vrstvami, START a CIL, NAROCNOST TRASY, POPIS a také DELKA TRASY, kterou taktéž propočítáme pomocí Calculate Geometry.

d. Tabulky

Některá data byla pouze negrafická. Avšak bylo zapotřebí pro tato data vytvořit tabulku atributů. K tomu jsem využila software Janitor, který je

volně dostupný na oficiálních stránkách výrobce. Tabulky TAGG_STAV, AKT_JMENO a TYP jsem vytvořila v programu JanDat.

Do tabulky TAGG_STAV budou zaznamenávány data týkající se stavu beetaggu v terénu. Tabulku vyplní pouze správce Geoparku po přihlášení. Atribut TAGG_STAV bude propojen relací s tabulkou TAGG a jejím atributem TAGG_STAV 1:N. AKT_JMENO bude propojen s vrstvou TAGG a atributem AKT_JMENO také relací 1:N. Zaznamená, který správce Geoparku provedl kontrolu beetaggu.

6.2. Datové typy

Při tvoření atributů je velice důležité zvolit i typ těchto dat, tak aby bylo jednodušší s nimi pracovat a spravovat je. Pro atributy jako je NAZEV či POPIS se většinou volí text. Těmto atributům také určíme počet znaků, které mohou být k objektu napsány. Dalším datovým typem, který jsem využila, je Short Integer. Jedná se o krátké celé číslo. Tento typ jsem využila pro identifikační čísla (ID_LOKALITY, ID_STEZKY, ID_TAGG atd.)

6.3. Datový formát

Datovým formátem je zde myšleno, formát, v jakém jsou data uložena. Nejprve jsem vrstvy vytvářela ve formátu shapefile (shp). Tento formát však neměl dostatečnou paměťovou kapacitu pro všechny atributy. Například u Pole (Field) POPIS bylo vloženo velké množství znaků. Shapefile však umožňuje maximálně 250 znaků. Celou vrstvu, ať byla bodová, liniová či polygonová, jsem převedla do formátu personální databáze (mbf).

6.4. Databáze a relace

Databáze nemusí být pouze geografická, ale dá se uplatnit i v jiných oborech. Je to množina dat, umožňující jejich další zpracování a přitom si zachovávají vazby na ostatní data (Riordan, 2000).

Relace slouží k propojování atributových dat mezi jednotlivými vrstvami či tabulkami. Aby byly relace správně vytvořené, je dobré si předem představit a navrhnout relační datový model. V projektu bylo zapotřebí využít všech typů relací pro správné fungování následně vytvořené aplikace.

a. Vztahy typu jedna k jedné (1:1)

Jedná se o nejjednodušší typ vztahů. Typem jedna k jedné označujeme vztah, kdy přiřazujeme ke každé entitě X jedinou entitu Y. Vztah tohoto typu by se také dal označit slovem „je“. Při vytváření této relace musíme být opatrní. Musíme se ujistit, že konkrétní vyjádřený vztah bude platit neustále a časem se nezmění. Vztah jedna k jedné využíváme i pro navýšení kapacity atributových polí, či pro spárování tabulek se stejnými objekty, ale s jinými atributovými vlastnostmi (Riordan, 2000).

Vztah typu jedna ku jedné (1:1) jsem ve své práci využila pro propojení vrstvy LOKALITY a TAGG. Jelikož jsou objekty v těchto dvou vrstvách stejné či podobné, přiřadila jsem každé vrstvě atribut ID_LOKALITY, podle kterého jsem následně vrstvy propojila relací 1:1. Je zapotřebí, aby stejné objekty v obou atributových tabulkách měly v Poli ID_LOKALITY stejná čísla.

b. Vztahy typu jedna ku více (1:N)

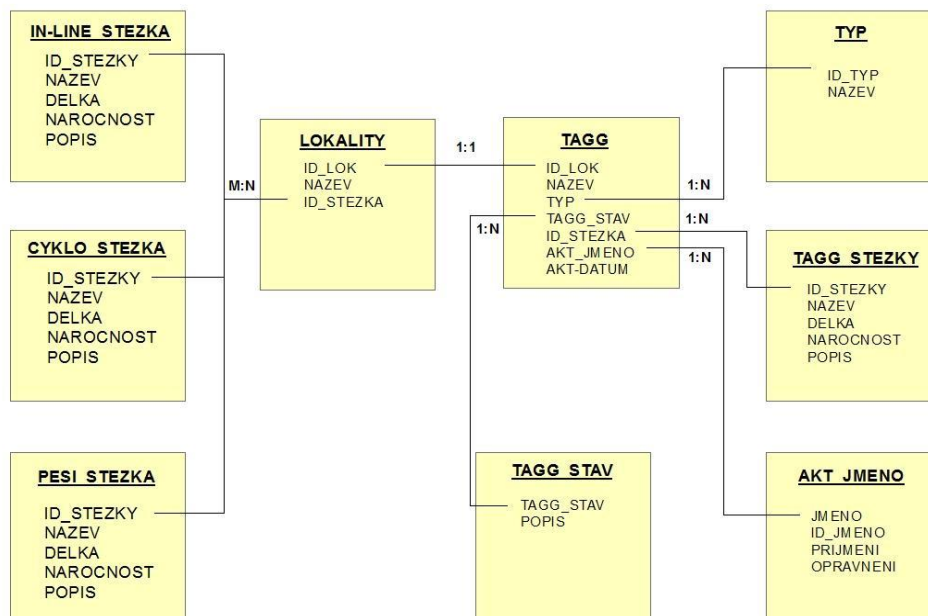
Mezi nejvíce používaný vztah patří jedna ku více. U tohoto vztahu je velice důležité správně popsat klíč na obou stranách relace. Jak už z názvu vyplývá, vztah 1:N nám propojí vybrané objekty s několika jinými entitami (Riordan, 2000).

Vztah typu jedna ku několika (1:N) nám propojí vybrané objekty s několika jinými entitami. Např. ve svém projektu tento vztah využívám mezi tabulkou TAGG a TAGG STEZKY. K jedné stezce totiž patří několik objektů ve vrstvě TAGG. Je to tedy relační vztah 1:N.

c. Vztahy typu více k více (M:N)

Jedná se o nesložitější typ relačního vztahu, avšak v reálném světě najdeme mnoho příkladů vztahu M:N. V relační databázi se tento vztah však nedá vytvořit přímo. K jejich modelaci je zapotřebí speciální mezilehlé relace, která má s každým z obou původních účastníků vztah 1:N. Taková mezilehlá relace se většinou nazývá spojovací tabulka (Riordan, 2000).

Vztah typu více k více (M:N) se hodil v projektu ke spárování vrstev LOKALITY, PESI_STEZKY a CYKLO_TRASY. Cílem této relace je k jednotlivým trasám a stezkám přiřadit významnou lokalitu v jejich nejbližším okolí. Uživatel pak bude moci u vybrané stezky vidět i nejbližší lokality, které může navštívit. Spojovací tabulky vytvoříme přímo v programu ArcMap. V ArcCatalogu, kliknutím na vybranou složku, dBASE Table. Následovně v atributové tabulce vytvoříme dvě Pole (Fields) s názvy ID_LOKALITY a ID_STEZKY.



Obr. 13: Relační datový model (zdroj: vlastní)

7. Vizualizace legendy

Dle V. Voženílka (2011) jsou vyjadřovací prostředky základním elementem znázorňovacích metod, jenž vychází z teorie kartografických znaků, čímž se zabývá tzv. kartografická sémiologie. Za základní grafický prostředek je považována skvrna, u které lze definovat šest základních optických vlastností.

- tvar
- velikost
- barva
- intenzita
- hustota
- orientace

Někteří autoři se snaží maximálně zjednodušit problematiku kartografické sémiologie. Jejich cílem je poskytnout uživateli, i nekartografovi, co nejjednodušší kartografické vyjádření. Vyjadřovací prostředky jsou rozděleny do čtyř hlavních skupin.

- kartogramy
- proporcionální znaky
- izolinie
- tečky







































7.1. Kartografický znak

Takto se nazývá základní prostředek jazyka mapy. Sdělují se jím informace o vlastnostech znázorňovaného jevu. Kartografický znak je také základní jednotkou jazyka

mapy, který má formu, obsah a polohu v mapě. Existuje mnoho kartografických znaků různých barev, velikostí a tvarů (Voženílek, 2011).




























Bodové

Nejběžnějším vyjadřovacím prostředkem je právě bodový znak, protože velice snadno znázorňují bodové a maloplošné jevy. Geografické jevy mají kvantitativní a kvalitativní atributy, které se dají vyjádřit pomocí parametrů. U bodového znaku zaznamenáváme pět parametrů znaku.

Tvar			
Velikost	  	  	  
Struktura	  	  	  
Výplň	  	  	  
Orientace	  	  	 

Obr. 14: Parametry bodového znaku (Voženílek, 2011)

Tvar bodového znaku je dán jeho obrysovou čarou. Je to vizuálně nejvýznamnější parametr, protože uživatel vnímá rozdíl tvaru znaku nejrychleji. Tvarem bodových znaků vyjadřujeme především kvalitativní hodnoty geografických jevů. Podle charakteru tvaru znaku rozlišujeme čtyři druhy bodových znaků.

Geometrický	           
Symbolický	         
Obrázkový	    
Alfanumerický	1306 Fe 0304 NaCl 72415 B.A.S. 34 728

Obr. 15: Druhy bodových znaků (Voženílek, 2011)

Pro vyjádření kvantitativních vlastností je nejvhodnější vyznačit jej parametrem velikosti. Velikost se vypočítává výhradně pro geometrické bodové znaky. Pro obrázkové, symbolické a alfanumerické bodové znaky nemá ve většině případů vypočítání velikosti žádný smysl. Nelze totiž určit měřitelný parametr. Důvodem je také, rozpoznání rozdílů mezi výslednými obrázkovými a výslednými znaky.

Především tyto parametry bodového znaku jsem využila při vytváření legendy. Vytvořila jsem několik bodových vrstev. Pro vrstvu vyznačující vybraná města jsem zvolila znak geometrického tvaru, který má podobu kruhu. Podle V. Voženíka (2011) můžeme zvolit velikost znaku, tak aby nám vyjadřoval kvantitativní vlastnosti. Já však velikost této bodové vrstvy volím pouze pro hierarchické členění.

Pro vrstvu významných lokalit jsem vybrala symbolický tvar znaku, aby bylo pro čtenáře snadno rozlišitelné, že se jedná o různé typy lokalit. Velikost této vrstvy je u všech bodů stejná, protože nevyjadřuje žádné kvantitativní ani hierarchické parametry. Více jsem zde využila parametr výplně. Symbolický znak jsem umístila do geometrických tvarů, především čtverec s oblými rohy, které jsem vyplnila barvou podle podobnosti typu lokalit.

Liniové

Tak jako bodové znaky, jsou velice časté i ty liniové. Umožňují vyjádřit velké množství významných jevů. Dokonce mohou být použity ke znázornění prostorových jevů několika způsoby (Voženík, 2011).

- jako samostatný vyjadřovací prostředek liniových znaků
- jako součást složitějších plošných a jiných vyjadřovacích prostředků v různých metodách

Parametry liniového znaku se dělí pouze na čtyři druhy. Základním rozlišovacím parametrem je struktura. V mapě můžeme rozeznat několik druhů struktur. Plné, čárkované, čerchované a tečkované liniové vyjádření jsou označovány jako základní

struktury linií. Ke složitějším strukturám linií patří dvojité a jednostranně značené a mezi ty nejsložitější pak linie s různými doplňkovými znaky (křížky, vlnky, geometrické znaky, kombinace identifikačních znaků).

Ve své práci využívám liniové znaky především pro vyjádření stezek. Pro stezky Geoparku jsem vytvořila identifikační plnou linii. Její tloušťka má kvalitativní vlastnost, tudíž je ve všech částech stejná. Barva je zvolena podle barev lokalit bodové vrstvy, které se ke stezce Geoparku vážou. Pro předpřipravení pěší stezky jsem zvolila identifikační tečkovaný znak se stálou tloušťkou v barvě oranžové. Třetí liniová vrstva vyznačující cyklotrasy, kterými se uživatel může inspirovat, jsem vyjádřila identifikační plnou linií fialové barvy. Odstín barvy je odstupňovaný podle obtížnosti trasy. Uživatel si může vybrat i alternativní trasu vyznačenou stejnou barvou. Liší se pouze strukturou linie, která je čárkovaná.

Plošné

Dalším významným vyjadřovacím prostředkem je plošný kartografický znak. Z důvodu velkého množství areálových jevů je tento vyjadřovací prostředek často využíván. Plošný kartografický znak má dva parametry, výplň a obrys. Výplň představuje kvalitativní i kvantitativní vlastnosti. Za to obrys vyjadřuje především kvalitativní vlastnosti (Voženílek, 2011).

U plošných jevů jsem ve své práci zvolila výplň transparentní, aby byla vidět topologická podkladová mapa. Zvýraznila jsem pouze obrys jevu. Jedna plošná vrstva vyjadřuje hranice Geoparku. Obrys vrstvy jsem vyjádřila kombinací čárkovaného a plného hraničního znaku hnědé barvy. Druhá plošná vrstva vyjadřuje také hranice, ale Chráněného krajinného území Český ráj. Obrys u této vrstvy jsem použila stejný jako u hranice Geoparku, taktéž kombinaci čárkované a plné linie. Barvu jsem však volila zelenou, kterou se běžně značí stejné či podobné přírodní jevy. Mezi těmito jevy nejsou žádné hierarchické rozdíly, a proto tloušťka znaku je u obou stejná.

8. Interaktivní mapa geoparku Český ráj

8.1. Skupiny uživatelů

V dnešní době moderních technologií a internetu se většina populace zaměřuje na mapy prezentující se na WWW prohlížeči. Internet využívají různé skupiny uživatelů. Ti se mohou lišit věkově, kulturně ale i vzděláním. Mapu bychom tedy měli navrhnout tak, abychom uspokojili požadavky většiny uživatelů, kteří mapu chtějí využívat.

Podle Kraak-Brown (2001) je důležité pro jaký účel projekt tvoříme. Musíme si také uvědomit, pro jaké skupiny uživatelů projekt navrhujeme, a tomu přizpůsobit i vzhled a účel mapy. Nejčastěji se uživatelé rozdělují podle věku a vzdělání. Proto jsem je rozdělila do tří skupin podle odbornosti uživatelů.

Veřejné skupiny

Veřejnou skupinou se zde myslí široká veřejnost. Především mapy pro turisty a návštěvníky vybraného území. Pro tuto skupinu uživatelů je určena především vrstva LOKALITY. Tato vrstva obsahuje významné památky a zajímavosti, sportoviště, muzea a významná místa. Tato vrstva je určena pro uživatele, kteří přesně ví, co v daném území chtějí navštívit. Mapa jim tak představí území, jeho přibližnou velikost, historické a přírodní památky, rozhledny a jiná zajímavá místa. Skoro každý uživatel mapy si přijde na své. Zobrazit si může sportoviště, poskytovatele sportovního vybavení, jak pro letní sporty, tak zimní. Návštěvník, který se zajímá spíše o historii, si zde může vyhledat mnoho historických památek. Náročnější návštěvník si může vybrat i z několika navrhovaných tras, jak pro pěší výlety tak pro cyklo výlety. Poskytuje návštěvníkům informace o území, nabízí jim možnosti vyhledat další důležité informace z oficiálních stránek památek a zajímavých míst.

Časem je možné mapu rozšířit o další lokality a po dohodě se sportovišti, správci památek vypracovat i důkladnější informační systém, který veřejnosti poskytne více možností při plánování jejich návštěvy.

Odborní uživatelé

Český ráj navštěvují laici, ale i odborníci, kteří se zabývají přírodními vědami a vznikem Českého ráje. Pro tyto uživatele je určena především vrstva TAGG. Ve vrstvě si mohou zobrazit lokality, kde jsou umístěny beetaggy s QR kódem. Beetag poskytné návštěvníkovi další informace o vzniku lokality, její funkci a blízkému okolí. Tato vrstva TAGG tedy pomůže návštěvníkům předem zjistit, kde jsou jaké taggy umístěné.

Správci Geoparku

Mapa je určená i pro správce Geoparku Český ráj a pro geoprůvodce. Mapa obsahuje i data z projektu Informační technologie pro rozvoj geoturismu v evropském geoparku UNESCO Český ráj. Lokality, ke kterým byly přiřazeny QR kódy jsou vyznačeny v mapě, pro lepší správu těchto QR kódů. Pro správce je určena především vrstva TAGG, do které bude moci po přihlášení zadávat a měnit informace o jednotlivých beetaggech. Pro větší přehlednost bude legenda umístěna na kontrolním panelu, kde bude správce moci zvolit pouze vybrané druhy beetaggu, např. zvolí zobrazit pouze taggy Riegrovy stezky. Správce po kontrole zaznamená k lokalitě datum kontroly a stav beetaggu. Díky možnosti přístupu on-line se správa zlepší a veškeré informace budou na jednom místě. Budou moci upravovat a vytvářet data. Před nastavenými trasami se mohou inspirovat geoprůvodci, kteří se připravují na exkurzi. Samozřejmě je pouze na nich samotných, jak moc využijí tyto přednastavené trasy.

Školní skupiny

Projekt je navržen i pro uživatele, kteří se zajímají o vzdělání v různých oborech. Získat mohou informace o lokalitách, které chtějí navštívit. Vhodná je i pro pedagogy, kteří mohou nastudovat problematiku geologie na konkrétních příkladech ze svého okolí a tím ji více přiblížit žákům.

Mapa se hodí i jako pomůcka vysokoškolským studentům na Technické univerzitě v Liberci. Především budoucí geografové studují zajímavosti a problematiku Libereckého kraje z různých geografických směrů. Poskytné jim informace o geologickém vzniku lokalit. O historickém vývoji památek s odkazem

na jejich oficiální webové stránky. Napomůže i při studiu cestovního ruchu v oblasti Českého ráje.

Železný Brod, je znám svou sklářskou historií. Do dnes je zde na střední průmyslové škole vyučováno sklářství. Těmto studentům se hodí informace o získávání surovin a významných lomech v okolí Železného Brodu a Semil.

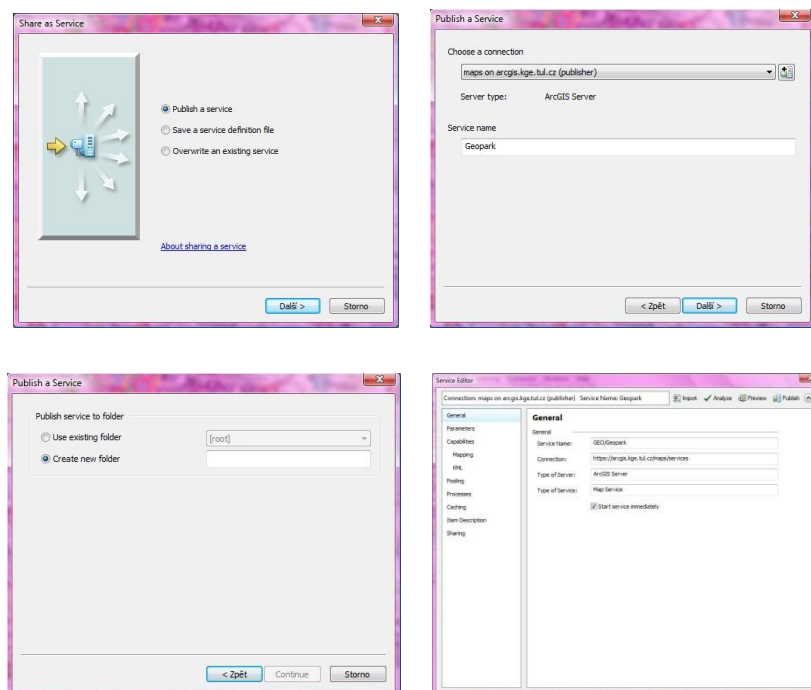
8.2. Publikování mapy

Ve chvíli, kdy jsou všechny potřebné kroky v ArcMap hotové, je možno mapu publikovat. Celý publikační soubor v ArcMap musí být ve formátu mxd. Nyní postupujeme následujícími kroky.

Data, která chceme publikovat, by měla být připravena v souboru ve formátu MXD, což je běžný formát pro ukládání projektu v ArcMap. Jak už jsem uváděla v předchozí kapitole, jednotlivá data jsou vytvořena ve formátu shapefile nebo geodatabase.

Následují kroky, kterými upřesníme metadata mapy. V menu File, vybereme možnost Share As a následně Service. V okně Share as Service můžeme zvolit, zda chceme publikovat službu, vytvořit službu nebo přepsat již existující webové mapové služby. Já využila nejvíce možnost publikovat službu a přepsat již existující službu. Hlavně v případě kdy bylo zapotřebí doplnit, či opravit data. V dalším okně vyplníme název služby a vybereme připojení.

Service Editor nám umožní zvolit základní možnosti mapy. Můžeme vložit či upravit metadata (Service Name, Connection, Typ of Server, Type of Service). Parametr nám upřesňuje cestu k již vytvořeným zdrojovým datům mapy (soubor MXD). Capabilities slouží k výběru mapových služeb (Mapping, KML, WMS, WFS, Network Analysis, Mobil Data Access). Pro tyto služby jde nastavit také různé modifikace (název, popis, klíčová slova). Pooling slouží k nastavení informací pro sdílení služby, Caching nastaví vytvoření náhledných vrstev pro rastrová data, Item Descriptor mohou být již vyplněné z předchozích kroků při vytváření a spravování MXD souboru (Summary, Tags, Description, Access and Use Constraints, Credits). Poslední možností v okně Service Editor je možnost poskytnout svoji službu pro ArcGIS Online. Po nastavení všech parametrů v okně Service Editor, je možné provést kontrolu dokumentu MXD pomocí tlačítka Analyze. Pokud je vše v pořádku, vygenerujeme službu kliknutím na Publish.



Obr. 16: Postup publikování map v ArcGIS .10.1 (zdroj: vlastní)

8.3. Návrh grafického uživatelského rozhraní (GUI)

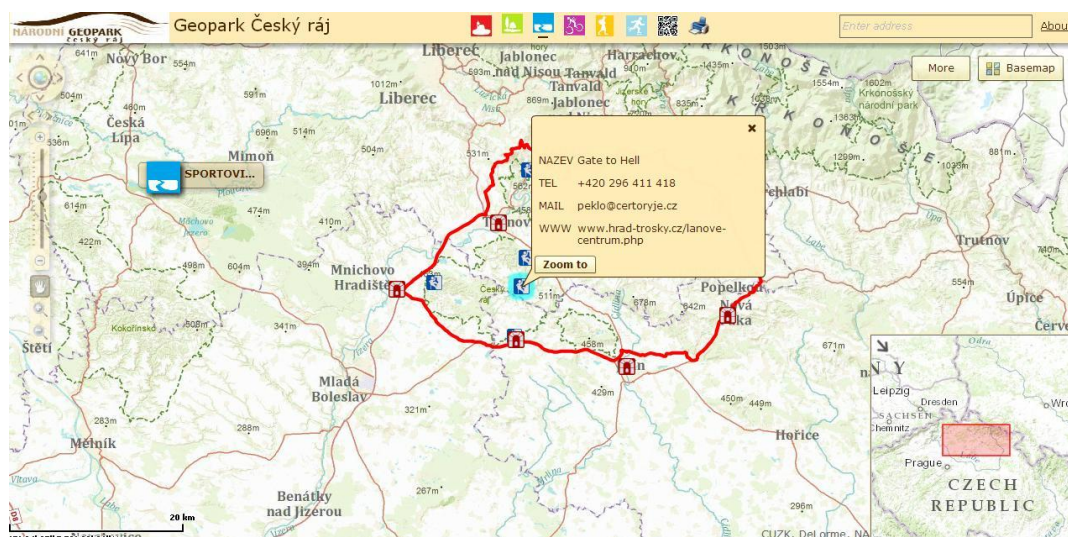
Dotazníkové šetření, které jsem provedla během projektu, mi pomohlo navrhnout vhodné grafické uživatelské rozhraní. Takové GUI by mělo uživatelům poskytnout co nejpříjemnější čtení v mapě a jednoduché používání celého mapového portálu. Pro vytvoření grafického uživatelského rozhraní jsme použila program ArcGIS viewer for Flex. Nejprve jsem do programu vložila vrstvy publikované na server. Jednotlivým vrstvám jsem editovala pop-up legendu a zda se mají zobrazovat hned při startu aplikace nebo si je uživatel navolí až sám během používání. Při startu aplikace se zobrazí pouze 3 vrstvy označující hranice Geoparku Český ráj a CHKO Český ráj a také brány geoparku.

Při tvorbě designu aplikace jsem se držela kombinace barev, které reprezentují geopark Český ráj. Využila jsem, již přednastavené barevné schéma desert sand. Použité bylo i logo Geoparku Český ráj.

V pravém horním rohu je možnost vyhledání adresy, zobrazení všech vrstev v mapě a také možnost změnit podkladovou mapu.

8.3.1. Legenda mapy

Pro četnost dat a objektů v mapě, jsem zvolila legendu jako kontrolní panel, kde si uživatelé budou moci zobrazit jednotlivé skupiny objektů. Podle dotazníku tento způsob zobrazení legendy vyhovuje 97% dotazovaných. Kontrolní panel legendy je umístěn v levé části mapové aplikace. V horní části mapové aplikace je možnost přepnutí vrstev HISTORICKÉ PAMÁTKY, PŘÍRODNÍ LOKALITY, SPORTOVIŠTĚ, BEETAGG, PEŠÍ TRASY, CYKLOSTEZKY A IN-LINE STEZKY. Ve zbytku panelu je zobrazena legenda rozdělena do již zmíněných skupin, pro lepší orientaci a vyhledávání typů objektů. Uživatelé mají také možnost celý panel skrýt. To jim umožní zobrazit větší plochu samotné mapy. Panely všech vrstev se dají skrýt či pouze zmenšit. Je možné mít zobrazené více panelů najednou.



Obr. 17: Zobrazení pop-up legendy (zpracování vlastní)

Prizpůsobení legendy uživatelům

Všechny lokality a objekty jsem rozdělila do několika skupin, abych jejich legendě přiřadila barvu, která umožní uživateli lepší orientaci v mapě a čtení v ní. V mapovém portálu je legenda zobrazena jako kontrolní panel. Na tomto panelu uživatel může volit jednotlivé vrstvy, ale také jejich lokality. Tento typ zobrazení legendy jsem zvolila po vyhodnocení dotazníku, ve kterém dotazovaní uváděli, že takový typ legendy by jim velice usnadnil čtení v mapě. Každá lokalita má také legendu v podobě pop-up okna, ve kterém se dozví více informací. Především krátký popis a fotografii.

a. Beetag

Beetaggy jsou 2D kódy skládající se nejen z čar, jako klasické čárové kódy, ale i z jiných obrazců. Vrstva BEETAGG je velice rozsáhlá. Pojímá okolo 230 objektů rozdělených do 23 stezek. Pro tuto vrstvu jsem vybrala jednotný znak. Je vyznačen QR kódem, který je hlavním důvodem tvorby beetaggu. Abych je rozdělila podle typu a usnadnila tak uživateli čtení v mapě, navrhla jsem tři skupiny, do kterých jsem je zařadila podle typu objektu. Avšak i přesto by stále bylo složitější se v takových skupinách orientovat. Proto jsem využila odstínů barvy pro další rozdělení. Pro přehlednost jsou v aplikaci beetaggy zobrazovány až od měřítka 1: 447 448.

- skupina přírodních lokalit – odstíny zelené barvy
- skupina historických památek – odstíny červené barvy
- skupina naučných stezek – odstíny modré barvy

b. Lokality

Vrstva lokalit má o něco méně objektů než předchozí vrstva taggů, Je obohacena o několik lokalit, které nejsou evidovány s QR kódem a tudíž nejsou zaznamenány ve vrstvě taggů. Tuto vrstvu jsem také rozdělila do několika skupin, aby byla přehledná pro uživatele. Skupiny jsou rozděleny barevně, avšak každý typ lokality má svůj znak.

- Přírodní památky – zelená barva
- Historické památky – červená barva
- Sport a relaxace – modrá barva

Historické památky

	Brány Geoparku
	Technické památky
	Rozhledny a vyhlídky
	Zříceniny
	Zámky
	Lidová architektura

Sport a relax



Vodní sporty



Letiště



Půjčovny kol



Golfová hřiště



Horolezectví

Přírodní zajímavosti



Skály



Jeskyně

Obr. 18: Rozdělení legendy do skupin (zdroj: vlastní)

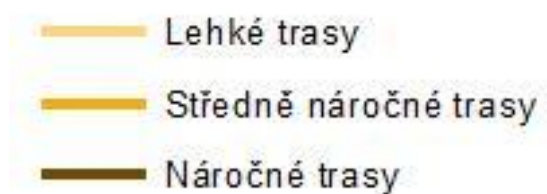
c. Cyklotrasy

Při zobrazení cyklotras se mapa stává poněkud nepřehledná. Zabírají velkou část mapy a navzájem se překrývají. Musela jsem tedy vyřešit, jak uživateli nabídnout jednoduchost a přehlednost při čtení této části mapy. Rozdělila jsem tedy cyklotrasy do tří skupin podle obtížnosti. Aby byly snadno rozpoznatelné v mapě, barevně jsem je od sebe odlišila různým odstínem fialové barvy, která je typická pro cyklotrasy. U některých cyklotras jsou možnost i alternativní trasy. Ta je vyznačena stejnou barvou, ale vyjádřena je čárkovanou linií.

- lehké trasy – světle fialová
- středně náročné trasy – fialová
- náročné trasy – tmavě fialová

d. Pěší trasy

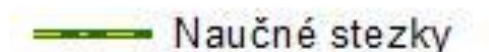
Jak cyklotrasy, tak i pěší trasy jsou v mapě velice nepřehledné, když se zobrazí všechny najednou. Taktéž jsem je rozdělila do skupin podle náročnosti. Vyznačeny jsou v odstínech oranžové barvy.



Obr. 19: Návrh kartografického znaku peších tras (zdroj:vlastní)

e. Naučné stezky

Geopark Český ráj navrhl a vytvořil několik naučných stezek. V mapě jsou zaznamenány prozatím jen tři naučné stezky, které byly realizovány. Snažila jsem se je vyjádřit znakovým klíčem, který se využívá v různých elektronických mapách. Tedy žlutá plná linie se zeleným čárkováním. V mém projektu tato kombinace byla poměrně nevýrazná, a proto jsem zvolila podobný znak. Styl znaku zůstal stejný, pouze jsem změnila barvy na zelenou plnou linii se žlutým čárkováním.



Obr. 20: Návrh kartografického znaku naučných stezek (zdroj: vlastní)

8.3.2. Přihlášení uživatelů

V horním pravém rohu portálu je možnost přihlášení správce Geoparku. Ten má po přihlášení povolen přístup k některým datům a bude je moci i upravovat. Především tabulky o stavu a kontrole beetagů.

8.3.3. Měřítko mapy

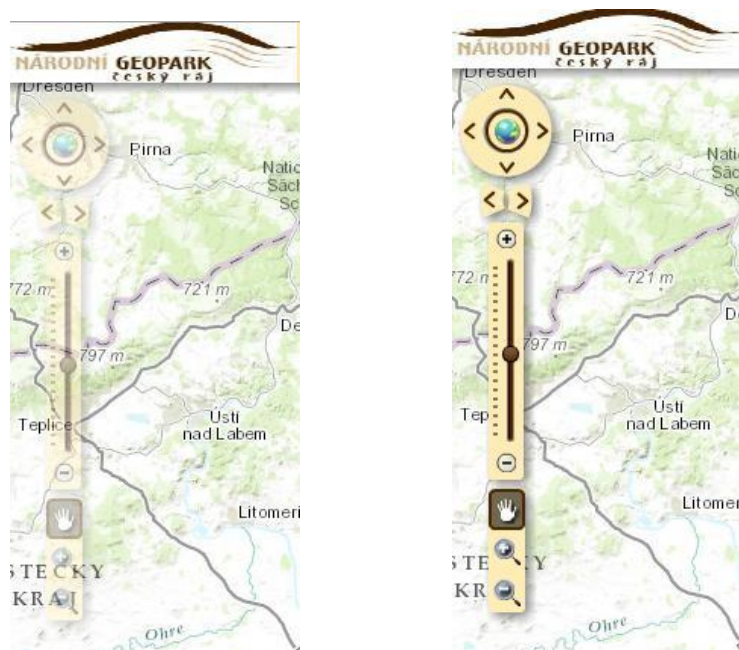
Při studiu známých map, jsem si všimla, že některé mapy, mají pouze grafické nebo číselné měřítko. Dotazovaným vyhovují především oba typy měřítek. Já zvolila měřítko grafické i číselné. Grafické měřítko je umístěno v levém dolním rohu. Číselné měřítko se zobrazí podržením posuvného kolečka na objektu zoomu. V mapové aplikaci, pod měřítkem, jsou také souřadnice GPS, které umožní uživatelům přesnější vyhledání v terénu pomocí GPS navigace.



Obr. 21: Měřítko a GPS souřadnice mapy (zdroj: vlastní)

8.3.4. Lupa-zoom mapy

Důležitou součástí je také zoom mapy. To umožní uživateli zvětšit a zmenšit měřítko mapy. Zoom jsem zvolila odkrokováný statický. Komponent zoomu je umístěn v levé části portálu. Znaky „+“ a „-“, slouží k postupnému změnění měřítka. V té samé části je umístěn také komponent posunování mapy. Transparentnost objektu poskytuje uživateli lepší přehlednost v mapě. Při práci ze zoomem má celý objekt nulovou transparentnost.



Obr. 22: Transparentní objekt zoom a viditelný zoom při používání (zdroj: vlastní)

9. Diskuse

Během navrhování a vytváření interaktivní mapy Geoparku Český ráj jsem se setkala s mnoha možnostmi a metodami. Často jsem tyto metody porovnávala. Především při návrhu grafického uživatelského prostředí mapového portálu a vizualizace kartografických znaků. Ale také, aby vše fungovalo po technické stránce.

Při vytváření dat v ArcGIS for Desktop jsem se rozhodovala, zda bude vhodnější vytvořit každou cyklotrasu a pěší trasu zvlášť nebo zda je lepší vytvořit vrstvy CYKLO_STEZKY a PESI_STEZKY s několika trasami. Během propojování tabulek relacemi jsem si uvědomila, že lepší a jednodušší je vytvořit dvě vrstvy o několika objektech. Avšak, pro práci v ArcGIS viewer for Flex, bylo lepší mít vrstvy rozdělené do jednotlivých stezek či skupin.

Kvůli četnosti dat, bylo zapotřebí vytvořit vhodnou vizualizaci dat a zobrazení legendy. Již při navrhování mapy, jsem se inspirovala mapou oficiálních stránek turistického regionu Český ráj. Zaujalo mě rozdělení jednotlivých typů objektů a následně uživateli podány jako legenda na kontrolním panelu. V dotazníku jsem se uživatelů zeptala, zda by jim tento způsob zobrazení legendy a možnosti vypnutí a zapnutí jednotlivých typů památek a zajímavostí vyhovoval. Uživatelé na tuto možnost reagovali velice kladně. Během tvorby mapového portálu mi byla navržena možnost vytvořit mobilní aplikaci Geoparku Český ráj pro větší mobilitu v terénu a více možností pro veřejné, odborné i školní skupiny. Nejprve bych však ráda zjistila, jak oblíbený a užívaný bude mapový portál a následně vytvořila projekt pro mobilní aplikaci, který by se víc přizpůsobil uživatelům a jejich potřebám.

10. Závěr

Hlavní cíle práce, bylo stanovit skupiny uživatelů, navrhnout mapový portál a následně ho vytvořit. Uživatele jsem rozdělila do tří skupin. Veřejnost, odborní uživatelé správci Geoparku a průvodci a školní skupiny. Aby práce byla správně řešená a vytvořená, bylo důležité nejprve studium vybraných aspektů tvorby elektronických map. Po studiu teorií a možností, jak správně vytvořit webovou mapu jsem začala s návrhem projektu. Abych zjistila, jaké mají uživatelé požadavky na webové mapy, poskytla jsem jim pro jejich vyjádření krátký dotazník. Ten mi pomohl při rozhodování jaké kompoziční prvky, a hlavně kam, je v mapě umístit. Jaké oblíbené funkce by mapa měla mít, aby se dala co nejvíce využít. Proto jsem při vytváření návrhu mapového portálu čerpala inspiraci ze známých webových map, jako jsou Mapy.cz a Google maps. Během mé práce jsem se setkala i s mapou na oficiálních stránkách turistického regionu Český ráj. Tento portál se velice podobal mé představě, jak by měl vypadat můj projekt. Nejprve jsem se zamyslela, zda moje práce není již zbytečná. Ale po delším studiu mapy Českého ráje jsem zjistila, že má některé nedostatky, kterých se ve své práci chci vyvarovat, a že stále můžu uživatelům nabídnout více interaktivních funkcí webové mapy.

Data pro vytvoření portálu jsem získávala již během své praxe v Geoparku Český ráj. Velké množství dat bylo vytvořeno pomocí GPS souřadnic přímo v místě významné lokality. V programu ArcGIS jsem získaná data rozdělila do vrstev TAGG a LOKALITY. Podle cyklo průvodců jsem vytvořila skupiny cyklo stezky, pěší trasy a inline stezky. Každé vrstvě jsem následně vytvořila odpovídající legendu. Ve chvíli, kdy byla všechna data vytvořena, jsem mohla mapu publikovat na server. K publikaci jsem využila školní server. K vytvoření grafického uživatelského rozhraní další software od firmy ESRI API for Flex. V tomto programu jsem nastavila všechny komponenty potřebné k mapovému portálu, legendu mapy a také možnost přihlášení správců geoparku. Hlavními cíly bylo navrhnout uživatelské skupiny, které budou používat mapový portál. Navrhnout a hlavně vytvořit mapový portál. Ten mají uživatelé k dispozici na internetové adrese **<http://147.230.18.47/flexviewers/GEOPARK/>**.

Doufám, že si uživatelé přivyknou na netradiční využívání legendy na kontrolním panelu. A hlavně, aby mapový portál ulehčil, správcům Geoparku, práci při kontrolování beetaggu.

Seznam použité literatury

ARCDATA PRAHA s.r.o., 2012. *ArcGIS Online* [online]. In: ARCDATA PRAHA

Dostupné z: www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/gis-on-line/arcgis

ELZAKKER, van C. P. J. M., 2001. *Use of Maps on the Web*. In: Kraak, M. J., Brown, A.:

Web cartography: developments and prospects. London: Taylor & Francis

ESRI, 2010. *ArcGIS* [software]. Version 10.1. Redlands: ESRI

ESRI, 2010. *ArcGIS Server Resource Center*[on-line]. Dostupné z: resources.esri.com

GEOPARK ČESKÝ RÁJ, 2013. *Geopark Český ráj* [on-line]. Dostupné z:

www.geoparkceskyraj.cz/

GOOGLE, 2013. *Google maps* [on-line]. Dostupné z: www.maps.google.com

KLUB ČESKÝCH TURISTŮ, 2013. *Klub českých turistů* [on-line]. Dostupné z:

www.kct.cz/cms/

KRAAK, M.-J., BROWN, A., 2001. *Web Cartography: developments and prospects*.

London: Taylor and Francis, ISBN 978-3-540-36651-5

OFICIÁLNÍ STÁNKY TURISTICKÉHO REGIONU ČESKÝ RÁJ, 2013. *Mapa oficiálních stránek turistického regionu Český ráj* [on-line]. dostupné z: www.cesky-raj.info/dr-cs/1011-bohmova-vyhliadka.html

SEZNAM.CZ, 2013. *Mapy.cz* [on-line]. Dostupné z: www.mapy.cz

ŠMÍDA, J., 2007. *Návrh a koncepce a obsahu elektronického atlasu Libereckého kraje*.

Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita. Školitel: doc. RNDr. Milan Konečný, CSc.

RIORDAN, R. M., 2000. *Vytváříme relační databázové aplikace*. Praha: Computer Press, ISBN 80-7226-360-9

ŘÍDKOŠIL, T. 2011. *Geopark Český ráj*. Turnov: Unipress spol. s r.o., ISBN 978-80-260-1230-6

VOŽENÍLEK, V., KAŇOK, J., 2011. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci, ISBN 978-80-244-2790-4

TUČEK, J., 1998. *Geografické informační systémy: principy a praxe*. Praha. Computer Press, ISBN 80-7226-091-X

PAULÍK, I., 2006. *Cykloprůvodce Česká republika: Český ráj*. Praha. Freytag & Berndt, ISBN 80-7316-255-5

RYBNÍČEK, D., 2009. *S batohem po česku: Český ráj*. Třebíč. Vydavatelství Akcent, ISBN 978-80-7268-513-4

RŮŽIČKA, J., JORDÁKOVÁ, J., 2005. *Český ráj do kapsy*. Praha. KMa s r.o., ISBN 80-7309-285-9

WORM, van den Jeroen., 2001. *Web map design in practice*. In: Kraak. M. J., Brown, A.: *Web cartography: developments and prospects*. London: Taylor & Francis

Seznam příloh

Obr. 1: Webová aplikace Mapy.cz (Mapy.cz, 2011)

Obr. 2: Webová aplikace Google maps (Google maps, 2013)

Obr. 3: Webová aplikace oficiálních stránek turistického regionu Český ráj (oficiální strany turistického regionu Český ráj, 2013)

Obr. 4: Klasifikace webových map (Kraak – Brown, 2001).

Obr. 5: Příklad vyskakovací legendy (mapa oficiálních stránek turistického regionu Český ráj, 2013)

Obr. 6: Grafické a číselné měřítko mapy (Mapy.cz, 2011)

Obr. 7: Schéma ArcGIS for Server (ESRI, 2013)

Obr. 8: Hranice Geoparku Český ráj a CHKO Český ráj (vlastní zpracování)

Obr. 9: Mapa oficiálních stránek turistického regionu Český ráj s legendou vyobrazenou jako kontrolní panel. (oficiální stránky turistického regionu Český ráj, 2013)

Obr. 10: Tabulka atributů vrstvy TAGG (zdroj: vlastní)

Obr. 11: Tabulka atributů vrstvy LOKALITY (zdroj: vlastní)

Obr. 12: Relační datový model (zdroj: vlastní)

Obr. 13: Tabulka atributů vrstvy TAGG (Geopark Český ráj)

Obr. 14: Parametry bodového znaku (Voženílek, 2011)

Obr. 15: Druhy bodových znaků (Voženílek, 2011)

Obr. 16: Postup publikování map v ArcGIS .10.1 (zdroj: vlastní)

Obr. 17: Zobrazení pop-up legendy (zpracování vlastní)

Obr. 18: Rozdělení legendy do skupin (zdroj: vlastní)

Obr. 19: Návrh kartografického znaku peších tras (zdroj:vlastní)

Obr. 20: Návrh kartografického znaku naučných stezek (zdroj: vlastní)

Obr. 21: Měřítka a GPS souřadnice mapy (zdroj: vlastní)

Obr. 22: Transparentní objekt zoom a viditelný zoom při používání (zdroj: vlastní)

Obr. 23: Start mapové aplikace (zdroj: vlastní)

Obr. 24: Zobrazení panelu a výběr vrstvy (zdroj: vlastní)

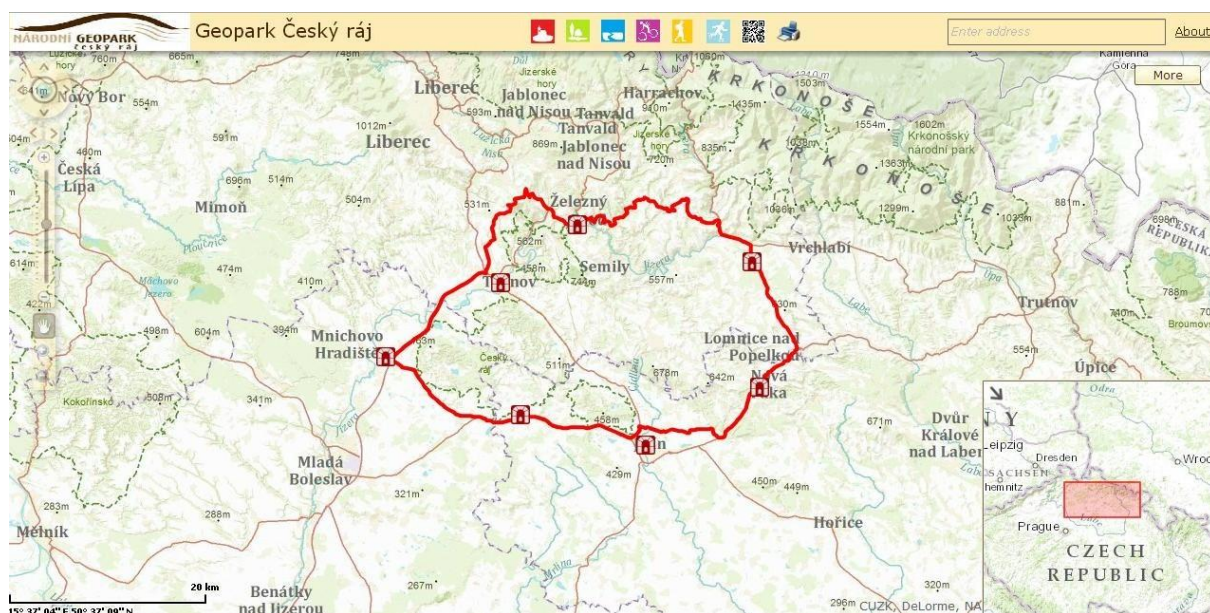
Obr. 25: Pop-up legenda a možnost minimalizace jednotlivých panelů.

Graf 1: Věk všech dotazovaných (vlastní zpracování)

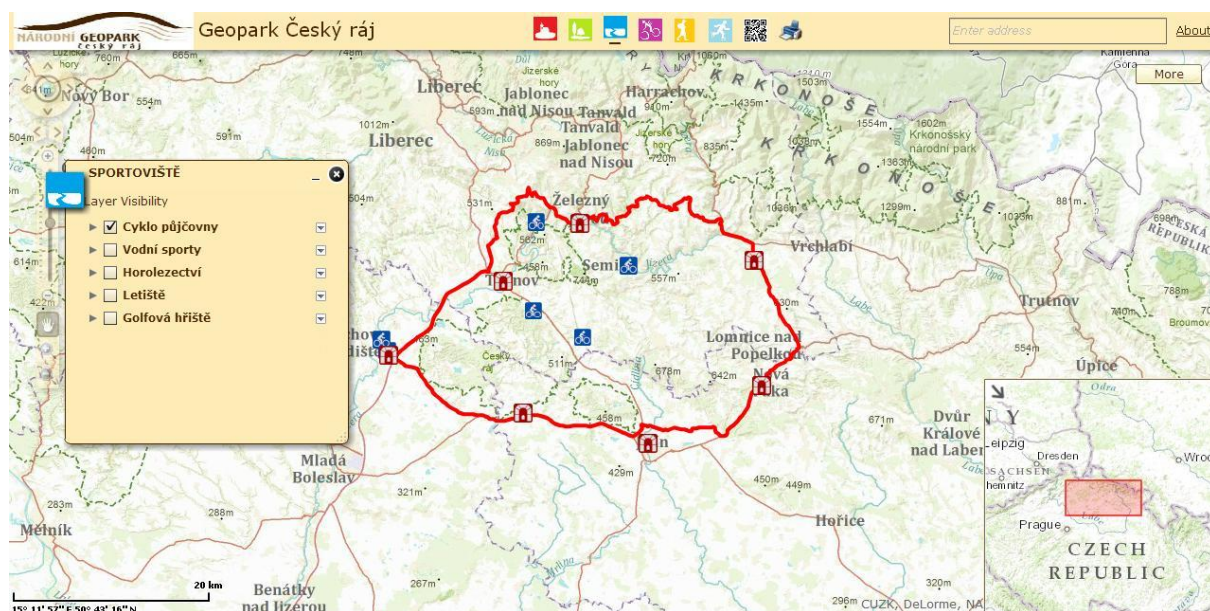
Graf 2: Vzdělání všech dotazovaných (vlastní zpracování)

Graf 3: Graf oborů dotazovaných tří největších skupin v procentech (vlastní zpracování)

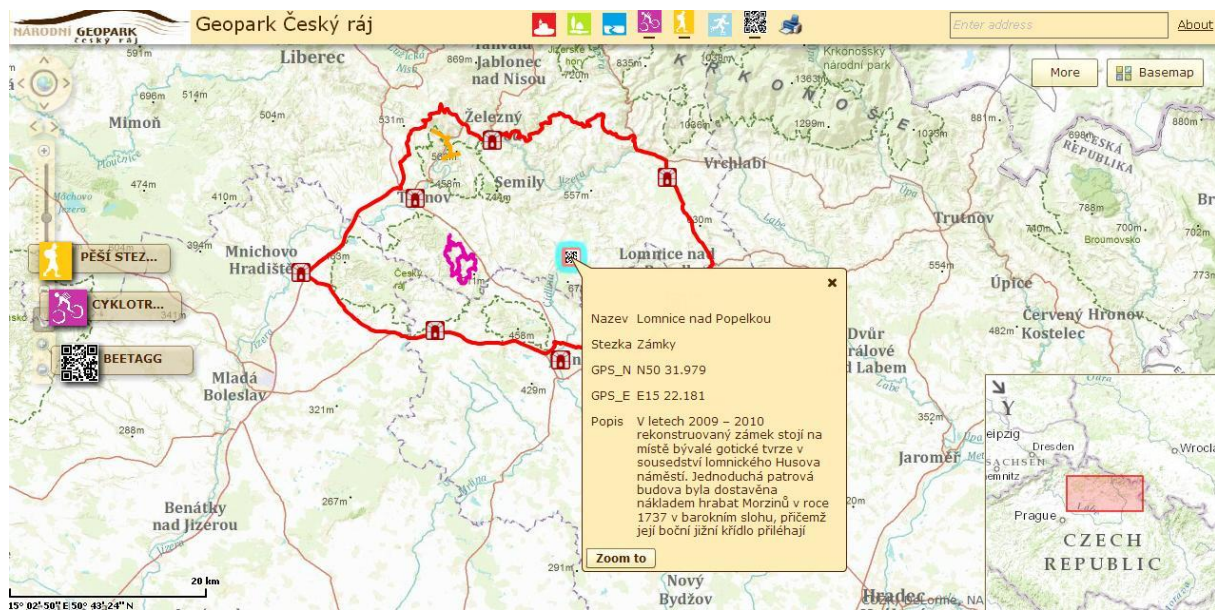
Přílohy



Obr. 23: Start mapové aplikace (zdroj: vlastní)



Obr. 24: Zobrazení panelu a výběr vrstvy (zdroj: vlastní)



Obr. 25: Pop-up legenda a možnost minimalizace jednotlivých panelů.